

EDUCACIÓN, CREATIVIDAD E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: NUEVOS HORIZONTES PARA EL APRENDIZAJE. ACTAS DEL VIII CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAJE, INNOVACIÓN Y COOPERACIÓN, CINAIC 2025

María Luisa Sein-Echaluce Lacleta, Ángel Fidalgo Blanco y Francisco José García Peñalvo (coords.)

1ª Edición. Zaragoza, 2025

Edita: Servicio de Publicaciones. Universidad de Zaragoza.



Servicio de
Publicaciones
Universidad Zaragoza

EBOOK ISBN 978-84-10169-60-9

DOI 10.26754/uz.978-84-10169-60-9



Esta obra se encuentra bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento – NoComercial (ccBY-NC). Ver descripción de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Referencia a esta obra:

Sein-Echaluce Lacleta, M.L., Fidalgo Blanco, A. & García-Peñalvo, F.J. (coords.) (2025). *Educación, Creatividad e Inteligencia Artificial: nuevos horizontes para el Aprendizaje. Actas del VIII Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación. CINAIC 2025 (11-13 de Junio de 2025, Madrid, España)*. Zaragoza. Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza. DOI 10.26754/uz.978-84-10169-60-9

Ecología del Aprendizaje para el Desarrollo Sostenible

Learning Ecology for Sustainable Development

Irma Eugenia García López, Ana María Reyes Fabela
iegarcial@uaemex.mx, amreyesf@uaemex.mx

Centro de Investigación Multidisciplinaria en
Educación
Universidad Autónoma del Estado de México
Toluca, México

Resumen- En el contexto del cambio climático, la desigualdad social y la crisis de los recursos naturales, la educación ha surgido como un componente fundamental del desarrollo sostenible. Las ecologías del aprendizaje, que conectan personas, tecnologías y entornos, ofrecen un marco teórico y práctico para abordar estos retos. Este trabajo analiza el papel de las tecnologías duras (herramientas digitales) y blandas (metodologías pedagógicas) en la construcción de ecologías del aprendizaje sostenibles. A través de plataformas digitales, realidad virtual y metodologías colaborativas, se busca formar ciudadanos críticos y comprometidos con la sostenibilidad. Este enfoque promueve la conciencia ambiental y la responsabilidad social, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, y responde a la necesidad de transformar la educación ante los retos del siglo XXI.

Palabras clave: *Tecnología educativa, Cambio climático, Desigualdades sociales, Compromiso social, Ciudadanía activa, Métodos pedagógicos, Sensibilización ambiental, Desarrollo sostenible*

Abstract- In the context of climate change, social inequality and the natural resource crisis, education has emerged as a pivotal component of sustainable development. Learning ecologies, which connect people, technologies and environments, offer a theoretical and practical framework through which to address these challenges. This study analyzes the role of hard technologies (digital tools) and soft technologies (pedagogical methodologies) in the construction of sustainable learning ecologies. Through digital platforms, virtual reality, and collaborative methodologies, the goal is to cultivate critical and engaged citizens committed to sustainability. This approach fosters environmental awareness and social responsibility, aligning with the United Nations' Sustainable Development Goals (SDGs) and responding to the need to transform education in the face of 21st-century challenges.

Keywords: *Educational technology, Climate change, Social inequalities, Social engagement, Active citizenship, Pedagogical methods, Environmental awareness, Sustainable development.*

1. INTRODUCCIÓN

Los desafíos globales actuales, como el cambio climático, la desigualdad social y la crisis de los recursos naturales, exigen enfoques educativos innovadores que promuevan el desarrollo

sostenible. En este escenario, las ecologías del aprendizaje ofrecen un marco teórico-metodológico que articula personas, tecnologías y entornos en sistemas dinámicos, orientados a construir conocimientos para la sostenibilidad.

Esta ponencia analiza el papel de las tecnologías duras (herramientas digitales y tecnológicas) y tecnologías blandas (metodologías y enfoques pedagógicos) en la configuración de ecologías del aprendizaje sostenibles. En particular, se enfatiza la integración de plataformas digitales interactivas, entornos de aprendizaje en línea, simulaciones avanzadas y realidad virtual como medios clave para fortalecer la enseñanza y el aprendizaje en sostenibilidad. Estas tecnologías, combinadas con estrategias pedagógicas colaborativas e interdisciplinarias, permiten desarrollar experiencias inmersivas que fomentan el pensamiento crítico, la toma de decisiones informada y la acción transformadora en los estudiantes.

A través de este enfoque, se argumenta que la educación no solo debe transmitir conocimientos, sino también desarrollar competencias para la resolución de problemas complejos y la adopción de prácticas sostenibles, en concordancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU.

2. CONTEXTO Y DESCRIPCIÓN

El desarrollo sostenible es un imperativo global que demanda la transformación de los sistemas educativos para formar ciudadanos capaces de afrontar los desafíos socioambientales del siglo XXI. En este contexto, las ecologías del aprendizaje constituyen un enfoque teórico y metodológico que integra personas, tecnologías y entornos en sistemas dinámicos e interconectados, promoviendo la construcción de conocimientos y competencias orientadas a la sostenibilidad.

Desde esta perspectiva, la combinación de tecnologías duras—como plataformas digitales, simulaciones interactivas, inteligencia artificial y herramientas de realidad virtual—y tecnologías blandas—incluyendo metodologías participativas, aprendizaje colaborativo y enfoques transdisciplinarios—facilita la creación de entornos educativos que potencian la conciencia ambiental, la responsabilidad social y el pensamiento crítico. Estos elementos permiten una formación más contextualizada, experiencial e interdisciplinaria, alineada con los principios de la educación para el desarrollo sostenible

(EDS) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU.

En un momento en el que la educación enfrenta el reto de adaptarse a escenarios digitales e híbridos, este enfoque proporciona una base sólida para la implementación de estrategias innovadoras que articulen la tecnología con procesos de enseñanza-aprendizaje significativos y sostenibles.

A. Objetivo General

Examinar el potencial de las ecologías del aprendizaje, fundamentadas en la integración de tecnologías duras y blandas, para fomentar el desarrollo sostenible en entornos educativos.

B. Objetivos Específicos

Conceptualizar las ecologías del aprendizaje y su vinculación con el desarrollo sostenible, destacando su relevancia en la educación contemporánea.

Analizar el papel de las tecnologías duras (herramientas digitales) y blandas (metodologías pedagógicas) en la configuración de ecologías del aprendizaje sostenibles.

Diseñar propuestas pedagógicas que combinen tecnologías duras y blandas para promover la sostenibilidad en contextos educativos diversos.

Identificar los principales desafíos y oportunidades en la implementación de ecologías del aprendizaje orientadas al desarrollo sostenible, considerando distintas realidades socioculturales y tecnológicas.

C. Público Objetivo

Esta ponencia está dirigida a diversos actores involucrados en la educación y el desarrollo sostenible, incluyendo: Educadores: Docentes, formadores y profesionales de la educación interesados en incorporar el desarrollo sostenible en sus prácticas pedagógicas mediante enfoques innovadores y contextualizados.

Estudiantes: Alumnos de pedagogía, ciencias ambientales, tecnología educativa y disciplinas afines que buscan comprender cómo las ecologías del aprendizaje pueden contribuir a la sostenibilidad y transformar sus futuras prácticas profesionales.

Investigadores: Académicos y especialistas en educación, tecnología y sostenibilidad que deseen profundizar en los enfoques teóricos y metodológicos relacionados con la ecología del aprendizaje y su impacto en el desarrollo sostenible.

Tomadores de decisiones: Responsables de políticas educativas y líderes institucionales interesados en diseñar e implementar estrategias innovadoras que fomenten la sostenibilidad en entornos educativos y sociales.

D. Actividades del Trabajo

Este estudio se estructura en torno a una serie de actividades clave orientadas a analizar y diseñar estrategias para la integración de ecologías del aprendizaje en el desarrollo sostenible:

Revisión teórica: Se realiza un análisis crítico de los conceptos de ecologías del aprendizaje, tecnologías duras y blandas, y su interrelación con el desarrollo sostenible. Este proceso implica la identificación de marcos teóricos relevantes y el examen de estudios previos que han abordado la integración

de herramientas tecnológicas y enfoques pedagógicos en la promoción de prácticas sostenibles.

Identificación y clasificación de tecnologías: Se lleva a cabo un mapeo y categorización de tecnologías aplicables en entornos educativos, distinguiendo entre tecnologías duras (infraestructura digital, plataformas de aprendizaje, herramientas de simulación, entre otras) y tecnologías blandas (estrategias metodológicas, modelos pedagógicos y enfoques participativos). Esta actividad permite evaluar su aplicabilidad y potencial para fomentar el aprendizaje sostenible.

Diseño de estrategias pedagógicas: Se desarrollan propuestas didácticas innovadoras que integran tecnologías duras y blandas en entornos de aprendizaje. Estas estrategias buscan fortalecer la conciencia ambiental, la acción sostenible y la capacidad crítica de los participantes, promoviendo experiencias de aprendizaje interdisciplinarias y contextualizadas.

Reflexión crítica: Se lleva a cabo un análisis de los desafíos y oportunidades asociados a la implementación de ecologías del aprendizaje en diversos contextos educativos. Esta actividad permite identificar barreras estructurales, pedagógicas y tecnológicas, así como proponer soluciones y estrategias adaptativas que faciliten su integración en distintos niveles y modalidades de enseñanza.

E. Método

El estudio adopta un enfoque analítico-descriptivo y práctico-reflexivo, estructurado en tres fases que permiten examinar la integración de tecnologías duras y blandas en ecologías del aprendizaje orientadas al desarrollo sostenible.

Revisión teórica y conceptual: Se llevó a cabo un análisis sistemático de la literatura especializada para delimitar el marco conceptual de las ecologías del aprendizaje y su relación con la sostenibilidad. Esta fase incluyó la identificación de enfoques previos y el examen de sus implicaciones pedagógicas en distintos niveles educativos.

Diseño de estrategias y actividades prácticas: Con base en el análisis teórico, se desarrollaron propuestas didácticas que integran tecnologías duras y blandas en escenarios educativos concretos. Estas actividades permitieron visualizar cómo las ecologías del aprendizaje pueden traducirse en prácticas pedagógicas que fomenten la formación de una conciencia ambiental y el desarrollo de competencias sostenibles.

Reflexión crítica y extracción de conclusiones: Se analizaron los desafíos y oportunidades asociados a la implementación de estas ecologías en el aula, considerando factores contextuales, estructurales y pedagógicos. A partir de esta evaluación, se identificaron buenas prácticas, se extrajeron aprendizajes clave y se formularon recomendaciones para su aplicabilidad en diversos entornos educativos.

F. Técnicas

Para el desarrollo de este estudio, se emplearon diversas técnicas metodológicas que permitieron un análisis riguroso de la integración de ecologías del aprendizaje y su impacto en la formación para el desarrollo sostenible:

Análisis documental: Se realizó una revisión sistemática de la literatura especializada con el objetivo de identificar y delimitar los conceptos clave relacionados con las ecologías del aprendizaje, así como la distinción entre tecnologías duras y blandas en el ámbito educativo.

Clasificación de tecnologías: Se llevó a cabo una diferenciación estructurada entre tecnologías duras, entendidas como herramientas tecnológicas y dispositivos que facilitan el aprendizaje (infraestructura digital, plataformas educativas, simuladores, entre otros), y tecnologías blandas, referidas a estrategias pedagógicas, metodologías activas y enfoques de enseñanza que favorecen la construcción del conocimiento.

Diseño de actividades pedagógicas: Con base en los hallazgos del análisis documental y la clasificación de tecnologías, se desarrollaron propuestas didácticas innovadoras que integran ambos tipos de tecnologías con el propósito de fomentar prácticas educativas alineadas con los principios de sostenibilidad.

Reflexión crítica: Se llevó a cabo una evaluación cualitativa del impacto de las ecologías del aprendizaje en la formación de ciudadanos con una conciencia crítica y un compromiso activo con el desarrollo sostenible. Este análisis permitió identificar oportunidades, desafíos y lineamientos para la implementación efectiva de estas ecologías en distintos contextos educativos.

G. Tecnología

El estudio aborda la integración de tecnologías duras y blandas en las ecologías del aprendizaje, destacando su complementariedad en la promoción del desarrollo sostenible:

Tecnologías duras: Comprenden herramientas y dispositivos tecnológicos que facilitan y potencian los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este estudio, se consideran:

Plataformas digitales para la gestión del aprendizaje y la interacción educativa.

Herramientas de realidad virtual que permiten experiencias inmersivas en entornos simulados.

Software educativo orientado a la enseñanza de competencias específicas y la personalización del aprendizaje.

Dispositivos móviles utilizados como herramientas de acceso, colaboración y producción de conocimiento.

Sensores ambientales que posibilitan el monitoreo de variables ecológicas, promoviendo la educación ambiental desde un enfoque empírico y experiencial.

Tecnologías blandas: Incluyen enfoques metodológicos y estrategias pedagógicas que favorecen la construcción del conocimiento y el aprendizaje significativo. Se destacan:

Metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y el aprendizaje-servicio, que vinculan el conocimiento con la resolución de problemas reales.

Técnicas de aprendizaje colaborativo, que fomentan la construcción conjunta del conocimiento y el trabajo en equipo.

Estrategias de evaluación formativa, orientadas a la retroalimentación continua y la mejora del proceso de aprendizaje.

Enfoques de educación ambiental, que integran la reflexión crítica y la acción en torno a problemáticas socioambientales.

Este enfoque holístico permite no solo la integración efectiva de la tecnología en los procesos educativos, sino también su alineación con los principios del desarrollo sostenible.

Los hallazgos de este estudio evidencian el potencial de las ecologías del aprendizaje para fortalecer la educación para el desarrollo sostenible a través de la integración de tecnologías duras y blandas. Entre los principales resultados se destacan:

Comprensión de los conceptos clave: Se alcanzó una comprensión profunda y fundamentada sobre las ecologías del aprendizaje y su interrelación con el desarrollo sostenible, identificando sus principios teóricos, aplicaciones pedagógicas y su impacto en la transformación educativa.

Propuestas pedagógicas viables: Se diseñaron y evaluaron actividades didácticas que combinan tecnologías duras y blandas, demostrando su aplicabilidad en distintos contextos educativos y su potencial para fomentar prácticas sostenibles en el aula.

Reflexión sobre el impacto educativo: Se identificó que la implementación de ecologías del aprendizaje contribuye significativamente al desarrollo de la conciencia ambiental, la responsabilidad social y el pensamiento crítico en los estudiantes, promoviendo una formación más integral y orientada a la acción.

Estos resultados evidencian la importancia de repensar las dinámicas de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva ecológica, promoviendo entornos educativos innovadores que articulen el uso de la tecnología con valores y prácticas sostenibles.

4. CONCLUSIONES

Las ecologías del aprendizaje son una estrategia innovadora que fortalece la educación para el desarrollo sostenible al integrar tecnologías duras y blandas en la formación profesional. Su implementación permite la creación de entornos de aprendizaje dinámicos, interactivos y contextualizados, donde los estudiantes no solo adquieren conocimientos, sino que desarrollan habilidades críticas y una mayor conciencia ambiental y social. Aunque algunas tecnologías duras pueden requerir inversión en infraestructura y formación docente, gran parte de las propuestas aquí desarrolladas son escalables y adaptables a diferentes niveles de acceso tecnológico. La clave está en priorizar metodologías flexibles y en reconocer que el verdadero cambio pedagógico radica en el diseño significativo de experiencias de aprendizaje, más que en la disponibilidad de dispositivos avanzados.

En este sentido, las ecologías del aprendizaje propician espacios educativos que trascienden el aula, vinculando a las comunidades académicas entre sí y fomentando la colaboración interinstitucional alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). No obstante, su impacto efectivo depende de la capacitación continua del profesorado, el acceso equitativo a los recursos y la formulación de políticas educativas que favorezcan su integración contextualizada y sostenible.

Para ampliar su alcance, es necesario considerar la transferibilidad de las propuestas a diversos contextos educativos. Las estrategias aquí desarrolladas pueden adaptarse a escenarios con limitaciones tecnológicas mediante enfoques pedagógicos flexibles, creativos y de bajo costo, sin comprometer su profundidad formativa. Esta capacidad de adaptación fortalece su pertinencia como herramienta educativa inclusiva y contextualizada.

3. RESULTADOS

En suma, las ecologías del aprendizaje no solo transforman las formas de enseñar y aprender, sino que consolidan un modelo educativo capaz de responder a los desafíos globales, formando sociedades más críticas, resilientes y comprometidas con un futuro sostenible.

REFERENCIAS

- Almeida, et al. (2017). Una nueva ecología del aprendizaje: Los PLE, como propuesta para el desarrollo de habilidades digitales en la asignatura de Informática Educativa. *Revista de Docencia e Investigación Educativa*, 3(9). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7471639>
- Declaración Universal de los Derechos Humanos *Delaware*, Naciones Unidas. (1948). *Declaración Universal de los Derechos Humanos*. <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human>
- González-Sanmamed, M. (2018). Ecologías del aprendizaje en la era digital: desafíos para la educación superior. *Publicaciones*, 48(1). <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.7329>
- Hernández, N., et al. (2013). El rol docente en las ecologías de aprendizaje: análisis de una experiencia de aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 19(2). Recuperado de <http://www.ugr.es/vrecfpro/rev192ART9.pdf>
- Ladino, D., et al. (2016). Ecología de aprendizaje como herramienta de innovación educativa en educación superior. *Nuevas Ideas en Informática Educativa*, 12. <https://www.tise.cl/volumen12/TISE2016/517-521.pdf>
- Martínez, J. (s.f.). Educación para la sostenibilidad. Centro de Educación e Investigación Didáctico Ambiental. UNESCO Etxea. Recuperado de http://www.unescoetxea.org/ext/manual_EDS/pdf/01_educacion_castellano.pdf
- Monsalve, L., & Aguasanta, M. (2020). Nuevas tecnologías del aprendizaje en el currículo: la era digital en la escuela. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 19(1). <https://doi.org/10.17398/1695.288x.19.1.139>
- Naciones Unidas. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. [Resolución A/RES/70/1]. Recuperado de https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=S
- Pedroza, R. (2021). Terrorismo hacia la escuela: Ecologías del aprendizaje con investigación-acción. UAEM.
- UNESCO. (2013). Propuesta de Programa de Acción Mundial de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) como seguimiento del Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible después de 2014. [Documento PDF]. Recuperado de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000224368_spa