

# CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO EDUCATIVO: ESTUDIOS EMPÍRICOS, EXPERIENCIAS Y ANÁLISIS TEÓRICO

M<sup>a</sup> SOLEDAD VILLARRUBIA ZÚÑIGA  
PAULA GONZÁLEZ GARCÍA  
LEYRE ALEJALDRE BIEL  
ANTONIO MARTÍNEZ-ARBOLEDA



EDITORIAL  
DYKINSON



# **Construcción del conocimiento educativo: estudios empíricos, experiencias y análisis teórico**

María Soledad Villarrubia Zúñiga, Paula González García,  
Leyre Alejaldre Biel y Antonio Martínez-Arboleda

*Dykinson, S.L.*

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (art. 270 y siguientes del Código Penal).

Diríjase a Cedro (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con Cedro a través de la web [www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com) o por teléfono en el 917021970/932720407

Este libro ha sido sometido a evaluación por parte de nuestro Consejo Editorial  
Para mayor información, véase [www.dykinson.com/quienes\\_somos](http://www.dykinson.com/quienes_somos)

© Copyright by los autores  
Madrid, 2025

Editorial DYKINSON, S.L.  
Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid  
Teléfono (+34) 915442846 - (+34) 915442869  
e-mail: [info@dykinson.com](mailto:info@dykinson.com)  
<http://www.dykinson.es>  
<http://www.dykinson.com>

ISBN: 979-13-7006-691-8  
DOI: <https://doi.org/10.14679/4407>

*Preimpresión:*  
*New Garamond Diseño y Maquetación, S.L.*

## Índice

Presentación.....	9
Competencias de directivas y su presencia en los planes de estudio de los Grados de Infantil y Primaria .....	11
<i>Jesús Enrique Albertos San José y Miguel Ángel Comas</i>	
Educación, género y memoria: mujeres en la narrativa escolar de la historia chilena del siglo XIX.....	23
<i>Humberto Álvarez Sepúlveda</i>	
La mentoría entre iguales como una estrategia para mejorar la motivación de estudiantes universitarios nuevos .....	35
<i>Paola Salomé Andrade Abarca y Bryan Israel Gómez Flores</i>	
Percepción, conocimientos y prácticas del profesorado universitario español con respecto al trabajo en equipo.....	44
<i>Yordan Todorov Apostolov</i>	
Negociación y consenso estratégico como habilidades determinantes en la construcción de discursos efectivos .....	53
<i>Claudine Benoit Ríos</i>	
Uso de TIC y plataformas digitales en la educación universitaria y certificación ambiental: una revisión sistemática .....	65
<i>Augusto Cahuapaza Morales</i>	
Learning environments and inclusion: a case study of transposition of the Reggio Emilia approach in Swedish schools.....	74
<i>Capelli Letizia, Drure Eloise y Muzzi Chiara</i>	
Hacer papel, hacer comunidad: un taller de papel artesanal como acto pedagógico y relacional.....	85
<i>Isabel Carralero Díaz y Antonio Navarro Fernández</i>	
Evaluación crítica de propuestas didácticas generadas por inteligencia artificial sobre patrimonio bibliográfico y documental .....	96
<i>Verónica Mateo-Ripoll y Antonio Carrasco-Rodríguez</i>	
La IA en el aula de ILE a un nivel A1 en Bangladesh: percepción y resultados .....	109
<i>Stefania Chiapello</i>	

Competència (socio)lingüística al grau de Llengua i Literatura Catalanes: una experiència d'innovació docent .....	119
<i>Elga Cremades</i>	
Desarrollo de la competencia investigadora en educación superior: una experiencia de investigación participativa.....	129
<i>Lucrezia Crescenzi-Lanna y Belén Gutiérrez-de-Rozas</i>	
Minicongreso de las Ciencias en línea con estudiantes del grado de Educación Infantil .....	141
<i>María José Cuetos Revuelta y Natalia Serrano Amarilla</i>	
Impacto de la musicoterapia en el desarrollo integral de la persona .....	150
<i>Amparo de Dios Tronch</i>	
El aprendizaje cooperativo como herramienta fundamental para el aprendizaje de la Educación Musical.....	161
<i>Amparo de Dios Tronch</i>	
Activando la motivación del alumnado universitario a través del “efecto espejo”: del “yo estudiante” al “yo profesional” .....	171
<i>Fernando de Llano Paz y Alejandro Manuel Fernández Castro</i>	
University Go, diseño de una propuesta de Red Social para el aprendizaje colaborativo y la comunicación en la Universidad de Málaga.....	181
<i>Salvador Doblaz Arrebola y Gonzalo Pascual Ramos Jiménez</i>	
Fans as translators: para-institutional training and translational capital in manga and anime translation .....	191
<i>Salomón Doncel-Moriano Urbano</i>	
Impacto de una formación en primeros auxilios en mujeres migrantes cuidadoras informales .....	202
<i>Felipe Santiago Fernández Méndez, Alejandro Afonso Izquierdo, Iván Pérez Heras, José Manuel Díaz González y Maryurena Lorenzo Alegría</i>	
Transferencia de conocimiento y educación musical por medio del proyecto expositivo <i>Cantantes líricas gallegas de los siglos XIX y XX</i> : génesis y desarrollo .....	213
<i>María del Carmen Fernández-Morante, Francisco Javier Garbayo Montabes y María del Carmen Lorenzo Vizcaíno</i>	
Educación, fronteras y narrativas: por una pedagogía contra la exclusión.....	224
<i>Massimiliano Fiorucci y Giorgio Crescenza</i>	

When the home learns to breathe again: a qualitative case study on family adjustment and school inclusion in neurodevelopmental disorders .....	234
<i>Antonios Fodelianakis</i>	
Innovación docente en contratación de proyectos mediante simulación profesional con Scrum Learning.....	244
<i>José Luis Fuentes-Bargues, Alberto Sánchez-Lite, Fernando Grande-González y M.<sup>a</sup> Carmen Gonzalez-Cruz</i>	
Nuevos formatos de aprendizaje de la teoría de conceptos umbral .....	252
<i>Andrés García Ramos, Miguel Howe León y Celeste Armas Bacci</i>	
<i>Learning Paths</i> : aprendizaje y bienestar estudiantil en lugares más allá del aula .....	261
<i>Isabela García Senent y Carmen Sánchez-Ovcharov</i>	
Percepción del uso de ChatGPT en Educación superior y retos para el alumnado .....	270
<i>María Yolanda González Alonso</i>	
Conocimiento, esfuerzo y capacidad de no rendirse como herramientas en nuevas experiencias de innovación docente implementadas en grado universitario .....	279
<i>Rosalía González Brito</i>	
Addressing bullying perpetration among Serbian adolescents: the role of school safety dimensions.....	289
<i>Adrijana Grmuša</i>	
Concepciones del patrimonio etnológico en el profesorado en formación inicial de Educación Primaria.....	300
<i>Aitana Guardiola Moreno, Ariadna Garrigós Aunión y Santiago Ponsoda López de Atalaya</i>	
Repensar la enseñanza: del enfoque tradicional al protagonismo del alumnado en el aprendizaje .....	310
<i>Jorge Heliz Llopis y Carmen Mañas Viejo</i>	
Educación a distancia en responsabilidad social y sostenibilidad: percepción de estudiantes universitarios .....	323
<i>Diana Hernández Cruz</i>	
Los conceptos umbral en la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje en educación superior y su implicación en el diseño de las asignaturas .....	333
<i>Miguel Howe León, Juan Fraile RuizMartina, María Loitegui y Noemy Martín-Sanz</i>	

Investigación relacionada con la aplicación de la metáfora biológica del árbol del conocimiento en la cooperativa COOPSERSAN, Colombia.....	342
<i>Karen Melissa Hurtado Arciniegas y Doris Rosero-García</i>	
Innovación educativa con tecnologías emergentes en la universidad: el proyecto EmTech4HE como experiencia transformadora .....	351
<i>Nahia Idoiaga Mondragon y Idoia Legorburu Fernandez</i>	
La Semana de la Innovación en el Aprendizaje como una buena práctica que fomenta el cambio en profesores universitarios .....	361
<i>Martina María Loitegui, Belén Obispo-Díaz y Andrés García Ramos</i>	
La temática ético-social en la formación continua del profesorado universitario .....	371
<i>Francisco Javier Malagón Terrón</i>	
La actitud proactiva docente frente a la investigación educativa: desafíos y oportunidades para su aplicación en el aula .....	383
<i>Mireya Mallén Berdejo y Cristina Borau Viu</i>	
Del aula al laboratorio: competencias críticas y profesionales a través del Aprendizaje Basado en Proyectos en Periodismo .....	393
<i>Luz Martínez Martínez, María Arteaga Ros y Luis Felipe Solano Santos</i>	
Prácticas de liderazgo medio: contribuciones al Desarrollo Profesional Docente en centros de formación técnico profesional en Chile.....	406
<i>Óscar Maureira Cabrera y Manuel Pineda Torres</i>	
Las TIC en la enseñanza de la geometría: análisis temático y de frecuencia de descriptores.....	419
<i>Alexander Maz-Machado y María Josefa Rodríguez-Baiget</i>	
La formación política en las infancias: un análisis de la afiliación y el control sobre el entorno como capacidades humanas .....	431
<i>Leidy Ximena Mesa y Guillermo Meza Salcedo</i>	
La representació de les violències masclistes en les novel·les d'Irene Solà i d'Andrea Abreu: anàlisi de cas per a una proposta didàctica.....	442
<i>Carla Mira Anton</i>	
Estilos de vida pospandemia de estudiantes universitarios. Una mirada transatlántica.....	452
<i>Luis Moral Moreno</i>	

Rethinking architectural education: uncertainty, error and laziness as (unexpected) learning assets for creativity .....	465
<i>Sandra Neto</i>	
College UFV: una experiencia formativa en el aula universitaria, con personas extranjeras .....	477
<i>Belén Obispo-Díaz, Natalia Sarrión Rubio de la Torre y Noemy Martín-Sanz</i>	
Decálogo para la introducción del consentimiento en la Educación Infantil.....	489
<i>María Isabel Olmedo Corral, Carmen Mañas Viejo y Jorge Heliz Llopis</i>	
Posturas paradigmáticas en la formación en fisioterapia: una revisión de alcance.....	499
<i>Karen Pascal Mamani</i>	
MOSL4L: towards a framework for learner-based and context-sensitive technology enhanced language learning .....	512
<i>Timothy Read, Juan-José Magaña y Elena Barcena</i>	
Futuros docentes ante la autoevaluación con grados de certeza .....	522
<i>Ana Remesal y Horacio F. Vidosa</i>	
Desafíos éticos de la inteligencia artificial generativa en la educación: un análisis de la literatura académica.....	533
<i>Sebastián Reyes Alvarado y Laura Hernández Dager</i>	
El enfoque <i>student voice</i> y el <i>cuaderno de bitácora</i> como dispositivo de formación innovador para el desarrollo profesional del profesorado universitario y una educación democrática. Una reflexión teórica.....	544
<i>Roberta Rosa</i>	
John D. Caputo: las buenas razones de la religión sin religión y el Dionisos rabino que nadie vio venir .....	554
<i>Encarnación Ruiz Callejón</i>	
Aprendizaje de la música tradicional a través de un proyecto que combina el análisis, la creación y la práctica musical.....	564
<i>Facundo San Blas y Ángela Buforn</i>	
Detectar els senyals de les violències masclistes: una experiència a l'aula universitària a través de la literatura .....	575
<i>Raül Sánchez-Ballester</i>	

Metodologías activas y el aprendizaje colaborativo en el desarrollo del perfil profesional del diseñador gráfico del Centro universitario de arte, arquitectura y diseño.....	585
<i>Aurea Santoyo Mercado, Eva Guadalupe Osuna Ruiz y José Antonio Luna Abundis</i>	
Proyecto PROMESA-EF: codiseño con maestros para desarrollar programas de promoción de la actividad física en la escuela.....	597
<i>Romina Gisele Saucedo-Araujo, Francisco Javier Huertas-Delgado, Emilio Villa-González y Manuel Ávila-García</i>	
La educación ambiental y fiscal como estrategia para fomentar la concienciación ciudadana en la tributación ecológica.....	607
<i>Arantxa Serrano Cañadas</i>	
La guía didáctica como reflejo del pasado y del presente histórico y como medio para una educación musical transformadora: “Cantantes líricas galegas dos séculos XIX e XX” .....	619
<i>Laura Touriñán-Morandeira, Ilduara Vicente Franqueira y M<sup>a</sup> del Carmen Fernández-Morante</i>	
Lengua, historia e hibridismo cultural: tres aplicaciones prácticas de la literatura neomahyarí en la universidad española .....	632
<i>Rocío Velasco de Castro</i>	
La presencia del franquismo en los proyectos educativos de Canarias: una revisión historiográfica y curricular.....	641
<i>Yago Viso Armada</i>	
Inteligencia Artificial Generativa en la universidad bajo sospecha: percepciones del profesorado y el alumnado sobre sus riesgos.....	563
<i>Montserrat Yepes-Baldó y Marina Romeo</i>	

# Uso de TIC y plataformas digitales en la educación universitaria y certificación ambiental: una revisión sistemática

Augusto Cahuapaza Morales

*Universidad Nacional Jorge Basadre Grohman (Perú)*

DOI: <https://doi.org/10.14679/4413>

**Resumen:** Esta revisión sistemática examina la integración de tecnologías educativas, incluyendo TIC, en la enseñanza universitaria de certificaciones ambientales como las normas ISO y NTP. Estas herramientas se consolidan como estrategias clave para fortalecer la formación profesional, mejorar la conciencia ambiental y desarrollar competencias digitales alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. El estudio, basado en la metodología PRISMA, consideró investigaciones publicadas entre 2019 y 2024, seleccionadas de bases como Scopus, Scielo, Web of Science y Google Académico. Los resultados muestran que la percepción estudiantil sobre la utilidad, accesibilidad y facilidad de uso de estas tecnologías incide directamente en su eficacia pedagógica. Factores como la capacitación docente, la personalización de contenidos, el uso de simuladores, la gamificación y las metodologías activas resultan determinantes. Además, se identifican desafíos relacionados con la integración curricular y el compromiso institucional con la sostenibilidad. Se concluye que promover un enfoque interdisciplinario, con políticas de innovación educativa y formación continua, puede mejorar significativamente la aceptación y efectividad de las tecnologías digitales en contextos universitarios sostenibles.

**Palabras clave:** tecnologías educativas, certificaciones ambientales, sostenibilidad, percepción estudiantil, enseñanza universitaria.

**Abstract:** This systematic review examines the integration of educational technologies, including ICT, in university-level teaching of environmental certifications such as ISO and NTP standards. These tools are positioned as key strategies to enhance professional training, increase environmental awareness, and develop digital competencies aligned with the Sustainable Development Goals (SDGs). The study, based on the PRISMA methodology, analyzed research published between 2019 and 2024, sourced from databases such as Scopus, Scielo, Web of Science, and Google Scholar. Findings indicate that students' perception of the usefulness, accessibility, and ease of use of these technologies directly influences their pedagogical effectiveness. Key factors include teacher training, content personalization, the use of simulators, gamification, and active learning methodologies. Additionally, challenges related to curricular integration and institutional commitment to sustainability were identified. The review concludes that fostering an interdisciplinary approach, supported by educational innovation policies and continuous teacher development, can significantly improve the acceptance and effectiveness of digital technologies in sustainable higher education contexts.

**Keywords:** educational technologies, environmental certifications, sustainability, student perception, university teaching.

## 1. INTRODUCCION

La crisis ambiental global representa uno de los principales problemas en la sociedad actual, ya que afecta el ecosistema de nuestro planeta, genera cambios significativos que alteran el equilibrio climático y eleva los niveles de contaminación. Todo ello nos obliga

a plantear estrategias y adoptar prácticas más sostenibles en todos los ámbitos de la sociedad. La educación superior, en particular, juega un papel crucial en la formación de futuros profesionales y ciudadanos capaces de comprender y abordar esta compleja situación. Integrar la sostenibilidad ambiental en la currícula universitaria, es esencial para fomentar una conciencia crítica y desarrollar las competencias necesarias para un futuro más sostenible.

En este sentido, la educación superior juega un papel crucial en la formación de futuros profesionales y ciudadanos capaces de comprender y abordar esta compleja situación con enfoques innovadores y éticos. León Prieto et al. (2022) y Chiappa y Silva (2023) destacan que la integración de la sostenibilidad ambiental en los planes de estudio no solo fomenta una conciencia crítica, sino que también desarrolla competencias clave, como la resolución de problemas, el pensamiento sistémico y la toma de decisiones éticas. Integrar la sostenibilidad ambiental en la currícula universitaria es esencial para fomentar una conciencia crítica y desarrollar competencias necesarias para un futuro más sostenible Lasluisa et al., (2024) y Pazmiño (2022) enfatizan que estas competencias son esenciales para un futuro sostenible. Además, Albareda-Tiana et al. (2018) argumentan que las universidades deben trascender la enseñanza tradicional, asumiendo un papel activo en la promoción de políticas públicas que priorizan los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Este mandato se alinea con marcos globales como la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) de la UNESCO, que aboga por transformar la educación para empoderar a las generaciones futuras. La educación superior, por tanto, no solo forma profesionales, sino que actúa como catalizador de cambio social, fomentando liderazgos que impulsan soluciones interdisciplinarias a problemas ambientales. Sin embargo, lograr este impacto requiere integrar enfoques pedagógicos innovadores que respondan a la magnitud y urgencia de la crisis ambiental.

Paralelamente, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han revolucionado el sistema educativo, ofreciendo nuevas herramientas y técnicas pedagógicas, que facilitan el acceso a la información y ofrecen un sinfín de oportunidades para hacer más eficiente el proceso de enseñanza y aprendizaje; permitiendo además el acceso a entornos virtuales, flexibilizando el binomio espacio tiempo y facilitando la interacción y construcción colaborativa del conocimiento a todo nivel. Por su parte, Chiappa y Silva (2023) y Sagñay et al. (2021) enfatizan que las TIC facilitan entornos virtuales que enriquecen los procesos educativos, permitiendo la personalización del aprendizaje y la interacción en tiempo real entre estudiantes y docentes. Estas tecnologías abarcan desde plataformas virtuales hasta aplicaciones de realidad aumentada, juegos serios y sistemas de Internet de las Cosas (IoT), que transforman la enseñanza al ofrecer experiencias inmersivas y prácticas. Por ello, las TIC también se consideran un medio para la implementación transversal de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); destacando su potencial transformador y acelerando el progreso humano, lo que permite superar la brecha digital y desarrollar sociedades más preparadas e informadas. González-Zamar et al. (2020) sostienen que la convergencia entre educación ambiental y las TIC en el contexto universitario abre vías prometedoras para mejorar la efectividad de los programas de sostenibilidad. El uso de medios digitales, plataformas virtuales, juegos interactivos o realidad aumentada enriquece la experiencia educativa y motiva a los estudiantes a explorar problemas ambientales de manera dinámica e interactiva. Sin embargo, a pesar de este potencial, la integración de la educación ambiental en los planes de estudio universitarios no siempre está priorizada, lo que es motivo de preocupación. Cruz y Villarreal (2024) advierten que la falta de priorización de la educación ambiental en los currículos universitarios limita su impacto, un desafío agravado por las

desigualdades en el acceso a las TIC. Estas disparidades, particularmente en regiones menos desarrolladas, refuerzan la brecha digital, excluyendo a comunidades marginadas del acceso a recursos educativos esenciales. Superar estas barreras requiere estrategias institucionales que equilibren la innovación tecnológica con la inclusión educativa, asegurando que las TIC sean accesibles para todos los estudiantes, independientemente de su contexto socioeconómico.

La convergencia entre educación ambiental (EA) y las TIC en el contexto universitario, abre vías prometedoras para mejorar la efectividad de los programas de sostenibilidad. El uso de medios digitales, plataformas virtuales, juegos interactivos o realidad aumentada enriquece la experiencia educativa y motiva a los estudiantes, permitiéndoles explorar problemas ambientales de manera dinámica e interactiva. Sin embargo, a pesar de este potencial, la integración de la EA en los planes de estudio universitarios a menudo no se encuentra priorizada y la importancia que se le da puede ser baja, lo cual resulta preocupante (Fernández, 2020). La literatura enfatiza la necesidad de desarrollar una educación ambiental sólida y accesible para empoderar a los estudiantes en su toma de decisiones sobre temas críticos, como el cambio climático y la gestión de recursos naturales (Lamis Rivero et al., 2022).

Por ello, esta revisión sistemática tiene como objetivo explorar y sintetizar la evidencia existente relacionada con el uso de las TIC en programas educativos universitarios centrados en la sostenibilidad ambiental. Se busca identificar las diversas formas en que se emplean las TIC, los beneficios percibidos, las estrategias implementadas y los desafíos surgidos de esta integración. Arellano et al. (2024) y Aizprúa y Zamora (2022) destacan la importancia de identificar aplicaciones, beneficios, estrategias y desafíos asociados con estas tecnologías, desde plataformas virtuales hasta innovaciones como IoT. Esta revisión sistemática explora la evidencia disponible en bases de datos como Scopus, Scielo y otros, analizando el uso de TIC en programas educativos universitarios enfocados en la sostenibilidad ambiental. De este modo, se espera aportar una visión fundamentada para la toma de decisiones en las instituciones de educación superior y en el diseño de políticas educativas orientadas a fortalecer la educación para la sostenibilidad, el estudio emplea criterios rigurosos de inclusión para seleccionar artículos publicados entre 2014 y 2024, priorizando investigaciones empíricas y revisiones bibliométricas que aporten datos robustos. La investigación sistematiza conocimientos sobre cómo las TIC fomentan competencias sostenibles, abordan desigualdades educativas y conectan desafíos globales con soluciones locales, contribuyendo al avance de los ODS.

Esta revisión sistemática tiene como objetivo explorar y sintetizar la evidencia existente en las fuentes proporcionadas, relacionadas con el uso de las TIC en programas educativos universitarios enfocados en la sostenibilidad ambiental. Se busca identificar las diversas formas en que se emplean las TIC, los beneficios percibidos, las estrategias implementadas y los desafíos que surgen de esta integración, con el fin de aportar una visión fundamentada para la toma de decisiones en las instituciones de educación superior y en el diseño de políticas educativas orientadas a fortalecer la educación para la sostenibilidad.

## **2. METODO**

Esta revisión sistemática se desarrolló siguiendo las directrices del modelo PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), con el propósito de identificar, seleccionar y sintetizar la literatura científica relacionada con el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en programas educativos universitarios enfocados en la sostenibilidad ambiental. Para garantizar una cobertura

amplia, se consultaron las bases de datos Scopus, Scielo y otras fuentes complementarias, como Google Scholar y bases institucionales.

La búsqueda se limitó a estudios publicados entre 2014 y 2024, redactados en español o inglés, que abordaran empíricamente la relación entre TIC, educación superior y sostenibilidad ambiental. Se establecieron como criterios de inclusión los estudios con enfoque empírico o bibliométrico, artículos revisados por pares, investigaciones aplicadas a contextos universitarios y aquellos que usaran explícitamente TIC en educación ambiental. Por el contrario, se excluyeron artículos de opinión, ensayos sin evidencia empírica, estudios en niveles no universitarios, publicaciones duplicadas o incompletas. Inicialmente se identificaron 129 estudios; tras eliminar 27 duplicados, se evaluaron 102 resúmenes, de los cuales se descartaron 56 por no cumplir con los criterios establecidos. Se analizaron 46 textos completos, excluyéndose 16 por limitaciones metodológicas, lo que resultó en 30 estudios incluidos en el análisis cualitativo.

Para el tratamiento de la información se elaboró una matriz de síntesis que permitió organizar los datos clave de cada artículo, incluyendo autores, año, título, país, tipo de TIC utilizada, población objetivo, diseño metodológico y hallazgos principales. La síntesis y el análisis de los estudios seleccionados se efectuaron considerando el tipo de TIC aplicadas (plataformas virtuales, Internet de las Cosas, realidad aumentada, juegos serios), los beneficios reportados (como el fomento de la conciencia ambiental y el desarrollo de competencias digitales), así como los desafíos recurrentes, entre ellos las barreras pedagógicas, la brecha digital y la limitada integración curricular.

### **3. RESULTADOS**

El análisis revela diversas perspectivas y aplicaciones sobre el uso de las TIC en el contexto de la educación superior universitaria y su relación con la sostenibilidad y la educación ambiental.

González-Zamar et al. (2020) realizan un análisis bibliométrico que examina la investigación sobre la gestión de las TIC para la educación sostenible en la educación superior entre 2000 y 2019. Este estudio encontró una tendencia exponencial de publicación en este tema, especialmente en los últimos cinco años del período analizado. Destaca que el uso de las TIC en beneficio del medio ambiente favorece el desarrollo de una educación sostenible, contribuyendo a formar estudiantes más responsables y conscientes. Identifica la relación entre ciencia, sostenibilidad y tecnología en las instituciones de educación superior, y considera las TIC como una herramienta con gran potencial para acelerar el progreso humano y un medio para la implementación de los ODS.

Por su parte, Klimova et al. (s.f.) describen el desarrollo de un programa de máster internacional (PERCCOM) especializado en lo que denominaron “TIC verdes”, ya que combina sistemas de redes y telecomunicaciones, programas, software y Apps, que forman parte de un sistema curricular que incluye cursos teóricos, talleres prácticos y seminarios industriales. Este programa se presenta como una contribución directa al desarrollo sostenible, mostrando cómo una educación especializada en TIC puede estar orientada hacia la sostenibilidad.

Paredes-Labra et al. (2018) analizan un proyecto de pedagogía pública en Brasil que aborda los riesgos del uso de plaguicidas. Participan universidades, comunidades rurales, escuelas y entidades ambientales, promoviendo procesos participativos para la concientización ciudadana. Las TIC se emplean para generar y difundir contenidos educativos accesibles, como videos, infografías y canales comunitarios.

Otro ejemplo de aplicación de TIC en educación ambiental universitaria se encuentra en el estudio de "Fomentar la educación ambiental en la educación superior en China". Aquí se describe un plan de lección denominado "Our Campus" que utiliza la aplicación móvil ARIS (un juego de realidad aumentada tipo "búsqueda del tesoro") para enseñar a los estudiantes sobre cómo promover la conciencia ambiental, además de combinar el aprendizaje del idioma inglés. Los resultados mostraron actitudes positivas hacia esta metodología, destacando su utilidad y facilidad de uso. La estrategia fomentó un aprendizaje activo, reflexión crítica y colaboración entre pares. A pesar de algunos problemas técnicos, esta combinación tecnológica demostró ser prometedora para fortalecer la educación ambiental formal.

Asimismo, Hernández Fernández (2020), mediante análisis factorial confirmatorio (SEM), investigó la relación de las TIC con varios conceptos, incluida la educación ambiental. Los resultados mostraron que la relación entre las TIC y la educación ambiental es posible, aunque con menor fuerza que la relación entre las tecnologías educativas y la inclusión o la pluriculturalidad. También señala que la validez del modelo de ecuaciones estructurales (SEM) confirma que integrar múltiples dimensiones educativas con TIC es metodológicamente viable y pedagógicamente útil en entornos universitarios.

El estudio de Issa, et al. (2014). Presenta el diseño, implementación y evaluación de una asignatura de posgrado (ITS65) sobre sostenibilidad y TI ecológica en una universidad australiana. Esta asignatura busca concientizar a los estudiantes sobre el impacto ambiental del uso de las TIC y promover estrategias sostenibles en su aplicación profesional. Las evaluaciones incluyeron diarios reflexivos, presentaciones individuales y actividades colaborativas. Los resultados muestran un cambio positivo en la actitud de los estudiantes hacia el uso responsable de la tecnología y el compromiso con el desarrollo sostenible.

Por otra parte, Leo-Ramírez et al. (2024), evaluaron el uso de sistemas IoT en estudiantes de ingeniería informática y agronómica de la Universidad Politécnica de Madrid, para fomentar la conciencia ambiental y las competencias digitales. A través de un diseño experimental en dos fases, se aplicaron sesiones con sensores, microcontroladores ESP32, y plataformas como Thingsboard y Telegram. La metodología combinó clases prácticas, uso de tecnologías abiertas y análisis reflexivo con cuestionarios pre y post prueba. Se concluyó que los sistemas IoT son útiles, pero requieren ajustes pedagógicos para potenciar su efecto ambiental.

Otros autores como Saldaña-Almazá et al. (2023) describen la implementación de un Programa de Educación Ambiental Informal (PEAI) en línea utilizando TIC en la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro). El objetivo fue impulsar la enseñanza-aprendizaje mediante estrategias por competencias que permitan al estudiante "aprender a aprender" utilizando recursos como internet para el cuidado ambiental. El PEAi se implementó en la plataforma UAGro-Virtual, con acceso libre, estructurado en bloques temáticos basados en la percepción estudiantil del problema principal de contaminación por basura. Según este estudio, las TIC se convierten en herramientas de apoyo que transforman el proceso educativo, formando innovadores procesos educativos para el progreso óptimo del aprendizaje, brindando beneficios como fácil acceso, flexibilidad y una pedagogía centrada en el educando.

Finalmente, Maldonado González et al. (2023). exploran el uso de un juego serio ("Save the Earth") para la educación ambiental con estudiantes universitarios. Los participantes identificaron posibilidades de aprendizajes ambientales y desarrollo de habilidades en la

toma de decisiones estratégicas. El juego generó sentimientos de preocupación y frustración ante el daño ambiental, así como la urgencia de actuar colaborativamente. El estudio, basado en el aprendizaje experiencial de Kolb, mostró que el juego puede despertar emociones, reflexiones científicas y estimular ideas creativas y soluciones aplicables a la vida real. Destacan la importancia de considerar no solo el contenido sino también el diseño de la interfaz y la experiencia de juego para la motivación y eficacia.

Las fuentes ilustran que las TIC se utilizan de diversas maneras en la educación superior relacionada con la sostenibilidad, desde plataformas virtuales y programas informales hasta juegos serios y aplicaciones móviles, y son objeto de análisis bibliométricos y estudios de relación con otras áreas educativas. (véase Tabla 1)

**Tabla 1** Resultados de la evaluación. Prisma 2020

Etapa de proceso	N° de Estudios	Descripción
Estudios identificados	129	Total, de estudios localizados en las bases de datos seleccionadas.
Duplicados eliminados.	27	Registros repetidos eliminados automáticamente.
Títulos y resúmenes evaluados	102	Evaluación inicial según criterios temáticos y de relevancia.
Estudios descartados por título o resumen	56	No cumplían criterios de inclusión o no eran pertinentes metodológicamente.
Textos completos revisados	46	Revisión en profundidad de los textos seleccionados.
Estudios excluidos tras revisión completa	16	Por falta de datos empíricos, rigor metodológico o relevancia temática.
Estudios incluidos en el análisis cualitativo	30	Cumplen con todos los criterios establecidos para el análisis.

#### 4. DISCUSION

Los hallazgos de esta revisión sistemática confirman que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) están siendo activamente incorporadas en programas educativos de educación superior relacionados con sostenibilidad y educación ambiental, y son objeto de creciente interés por parte de investigadores, docentes y estudiantes. González-Zamar et al. (2020).

La variedad de enfoques observados es diversa. Se presenta el uso de plataformas virtuales para implementar programas informales de educación ambiental, aprovechando su accesibilidad y flexibilidad para promover el "aprender a aprender" y generar competencias y valores pro-ambientales. Esta modalidad se ve como una alternativa y complemento a la educación convencional, como señalan Saldaña-Almazá et al. (2023).

Los juegos y las aplicaciones de realidad aumentada emergen como herramientas prometedoras para la educación ambiental, permitiendo a los estudiantes experimentar, reflexionar y desarrollar habilidades clave como la toma de decisiones estratégicas frente a problemas complejos como el cambio climático o la gestión de residuos Mei, y Yang (2019). La bibliografía analizada sugiere que estos enfoques lúdicos no solo facilitan el aprendizaje de contenidos, sino que también despiertan emociones y fomentan la investigación, como señalan Maldonado González et al. (2023).

Desde una perspectiva más amplia, se reconoce que las TIC en sí mismas pueden ser un campo de estudio relevante para la sostenibilidad (TIC verdes) Klimova et al. (2016). Lo

que subraya la dualidad de las TIC como herramienta para la educación ambiental y como área temática vinculada al desarrollo sostenible.

La investigación bibliométrica respalda el incremento del interés académico en la relación entre la gestión de las TIC y la educación sostenible en la educación superior. Esto indica que el campo está evolucionando y que existe una base de conocimiento en crecimiento. En conjunto, los resultados sugieren que las TIC tienen un considerable potencial para enriquecer y transformar la educación universitaria en sostenibilidad y educación ambiental, promoviendo el aprendizaje activo, la conciencia y el desarrollo de competencias. Sin embargo, la implementación efectiva y la asignación de la debida importancia a la educación ambiental dentro de la currícula universitaria son desafíos que aún persisten y deben ser tratados por las autoridades universitarias y comunidad académica, como señalan Saldaña-Almazá et al. (2023).

Una de las principales restricciones de este estudio se encuentra en el análisis de un número muy reducido de fuentes bibliográficas, lo cual restringe tanto la amplitud como la profundidad de los hallazgos, y podría no reflejar de forma integral el panorama actual de la investigación y la práctica en torno al uso de las TIC en la educación universitaria orientada a la sostenibilidad ambiental. Asimismo, los estudios considerados presentan sus propios desafíos metodológicos, como tamaños muestrales limitados, contextos geográficos específicos, o enfoques centrados exclusivamente en ciertas bases de datos y periodos determinados, particularmente en los análisis bibliométricos. A partir de los hallazgos obtenidos, se proponen las siguientes proyecciones y orientaciones futuras: ampliar las revisiones sistemáticas incorporando una mayor diversidad de bases de datos académicas y literatura gris, con el propósito de alcanzar una visión más comprensiva del estado del conocimiento; incentivar investigaciones empíricas que examinen la efectividad a largo plazo de diversas herramientas y estrategias basadas en TIC para lograr resultados de aprendizaje y transformaciones conductuales relacionadas con la sostenibilidad ambiental en entornos universitarios; desarrollar programas de capacitación docente que fortalezcan las competencias pedagógicas de los educadores universitarios en el uso crítico y efectivo de las TIC aplicadas a la educación ambiental, considerando tanto el dominio tecnológico como los enfoques didácticos y su pertinencia temática; y promover el trabajo colaborativo e interdisciplinario en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para la educación ambiental, involucrando a profesionales de la educación, la tecnología, las ciencias ambientales y otras disciplinas relevantes.

## 5. CONCLUSIONES

Existe un creciente interés académico en combinar el uso de las TIC y la educación sostenible en la educación superior.

Las TIC están siendo utilizadas e investigadas para abordar la sostenibilidad ambiental a través de diversas estrategias, incluyendo plataformas virtuales para programas de educación informal, juegos y aplicaciones móviles para el aprendizaje experiencial.

El uso de las TIC muestra potencial para mejorar el aprendizaje, desarrollar competencias, aumentar la conciencia ambiental y generar actitudes pro-ambientales en los estudiantes universitarios.

Sin embargo, la integración curricular transversal de la educación ambiental y la importancia percibida de esta área en la formación docente aún presentan desafíos.

## REFERENCIAS

Aizprúa, J. y Zamora, M. (2022). Gamificación en la enseñanza de la ecología: un modelo con áreas protegidas. *Revista de Iniciación Científica*, 8(2), 3666. <https://doi.org/10.33412/rev-ric.v8.2.3666>

- Albareda-Tiana, S., Vidal-Raméntol, S. y Fernández-Morilla, M. (2018). Implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el ámbito universitario. *Revista Internacional de Sostenibilidad en la Educación Superior*, 19(3), 473–497. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-05-2017-0069>
- Arellano, A., López, J. y Castro, V. (2024). Transformación educativa en la universidad: implementación de TIC e IA para fortalecer la enseñanza y el proceso evaluativo. *Revista Social Fronteriza*, 4(5), 501. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(5\)501](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(5)501)
- Chiappa, R. y Silva, N. (2023). Concepciones sobre los conceptos de cambio climático en estudiantes de primer año medio de un establecimiento particular de Antofagasta, Chile. *Revista Electrónica de Investigación en Docencia Universitaria*, 5(1), 115. <https://doi.org/10.54802/r.v5.n1.2023.115>
- Cruz, D. M. Ángel A. y Villarreal, M. X. R. (2024). Desarrollo de competencias profesionales mediante el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y recursos digitales como apoyo en clases presenciales. *Brazilian Journal of Business*, 3(1), 1–8. <https://doi.org/10.34140/bjbv6n1-017>
- Fernández, A. H. (2020). Relation of the ICT with neuroeducation, inclusion, pluriculturalidad and environmental education through a Confirmatory Factorial Analysis study. *Texto Livre Linguagem e Tecnologia*, 13(3), 262–277. <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2020.25739>
- González-Zamar, M.-D., Abad-Segura, E., López-Meneses, E. y Gómez-Galán, J. (2020). Managing ICT for sustainable education: Research analysis in the context of higher education. *Sustainability*, 12(19), 8254. <https://doi.org/10.3390/su12198254>
- Issa, T. I. T. (2024). Sustainability and Green IT Education Practice for Incorporating into the Australian Higher Education Curriculum. *Revista Internacional de Sostenibilidad en la Educación Superior*, 9(2), 21–30.
- Klimova, A., Rondeau, E., Andersson, K., Porras, J., Rybin, A. y Zaslavsky, A. (2016). An international Master's program in green ICT as a contribution to sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, 135, 223–239. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.032>
- Lamis Rivero, J. M., Plasencia Soler, J. A. y Marrero Delgado, F. (2022). (2022). Evaluación del nivel de sostenibilidad en la gestión de tecnologías y sistemas de información a través de la Lógica Difusa Compensatoria. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 12(1), 43–53. <https://doi.org/10.46661/revmetodoscuanteconempresa.4383>
- Lasluisa, V., Herrera, J. y González, M. (2024). El papel de las TIC en la implementación de metodologías activas en el campo de la educación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 10566. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i2.10566](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10566)
- Leo-Ramirez, A., Alvarez, J. y Gilarranz-Casado, C. (s/f). *Utilizing IoT systems to improve students digital competency and awareness of environmental issues*. Ijee.ie. [https://www.ijee.ie/latestissues/Vol40-4/16\\_ijee4478.pdf](https://www.ijee.ie/latestissues/Vol40-4/16_ijee4478.pdf)
- León Prieto, L. M., Romero Hinojoza, Ángel O. y Castillo Jaramillo, M. (2022). Transformación, estrategias de innovación y TIC: un nuevo reto. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), 2561. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i3.2561](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2561)
- Maldonado González, A. L., Acuña Bustamante, B. L., Pérez Arriaga, J. C. y Acosta Flores, E. (2023). Emociones, reacciones y aprendizajes identificados por jóvenes participantes en un juego serio sobre educación

- ambiental. *Interdisciplina*, 11(29), 359–385.  
<https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2023.29.84495>
- Mei, B. y Yang, S. (2019). Nurturing environmental education at the tertiary education level in China: Can mobile augmented reality and gamification help? *Sustainability*, 11(16), 4292. <https://doi.org/10.3390/su11164292>
- Paredes-Labra, J., Siri, I.-M. y Oliveira, A. (2018). Preparing public pedagogies with ICT: The case of pesticides and popular education in Brazil. *Sustainability*, 10(10), 3377. <https://doi.org/10.3390/su10103377>
- Pazmiño, R. (2022). Las TIC en el desarrollo de las funciones básicas durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de Ciencias Naturales en los estudiantes de básica superior. *Ciencia Digital*, 6(1), 2081. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v6i1.2081>
- Sagñay, G., Gavilanes, S. y Chavez, G. (2021). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación: alternativa para la enseñanza de la estadística en la educación superior. *Alfapublicaciones*, 3(3), 1–75. <https://doi.org/10.33262/ap.v3i3.1.75>
- Saldaña-Almazá, M., Anzaldúa-Soulé, K. R. y Rosas-Acevedo, J. L. (2023). La implementación de las TIC en la Educación Ambiental en la UAGro de Guerrero, México. *Telos*, 25(3), 838–853. <https://doi.org/10.36390/telos253.17>