

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

<https://doi.org/10.35381/e.k.v9i17.4895>

El uso de herramientas tecnológicas en la educación activa. Revisión sistemática

The use of technological tools in active education. Systematic review

Marco Antonio Correa-Guarniz

mcorreagu@ucvvirtual.edu.pe

Universidad Cesar Vallejo, Lima, Lima

Perú

<https://orcid.org/0000-0001-5867-9907>

Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza

manazpil@chapingo.uruza.edu.mx

Universidad Autónoma Chapingo, Bermejillo, Durango

México

<https://orcid.org/0009-0000-5223-7980>

Francisco Farnum-Castro

francisco.farnum@up.ac.pa

Universidad de Panamá, Panamá, Panamá

Panamá

<https://orcid.org/0000-0002-5879-2296>

Delia Consuegra

delia.consuegra@up.ac.pa

Universidad de Panamá, Panamá, Panamá

Panamá

<https://orcid.org/0000-0002-4661-6578>

Recepción: 10 de agosto 2025

Revisado: 15 de noviembre 2025

Aprobación: 15 de diciembre 2025

Publicado: 01 de enero 2026

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

RESUMEN

La educación activa se consolida como un enfoque pedagógico orientado a promover participación, autonomía y aprendizaje significativo en los estudiantes, apoyándose cada vez más en el uso de herramientas tecnológicas. El artículo se propuso analizar de manera sistemática la producción científica sobre el uso de herramientas tecnológicas en la educación activa, identificando tipos de herramientas empleadas, enfoques pedagógicos asociados y principales resultados reportados en procesos de enseñanza y aprendizaje. Se realizó una revisión sistemática de la literatura siguiendo las directrices del protocolo PRISMA, mediante la consulta de bases de datos científicas reconocidas y la aplicación de criterios de inclusión y exclusión previamente definidos. Los resultados evidenciaron diversidad de herramientas tecnológicas vinculadas a metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje colaborativo y aula invertida. Se concluye que la integración pedagógica de la tecnología fortalece la educación activa, aunque persisten desafíos y líneas de investigación futura.

Descriptores: Educación activa; herramientas tecnológicas; tecnologías educativas; revisión sistemática; aprendizaje activo. (Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

Active education is consolidated as a pedagogical approach aimed at promoting participation, autonomy and meaningful learning in students, relying increasingly on the use of technological tools. The article aimed to systematically analyze the scientific production on the use of technological tools in active education, identifying types of tools used, associated pedagogical approaches and main results reported in teaching and learning processes. A systematic review of the literature was carried out following the guidelines of the PRISMA protocol, by consulting recognized scientific databases and applying previously defined inclusion and exclusion criteria. The results showed a diversity of technological tools linked to active methodologies such as project-based learning, collaborative learning and the flipped classroom. It is concluded that the pedagogical integration of technology strengthens active education, although challenges and lines of future research remain.

Descriptors: Active education; technological tools; educational technologies; systematic review; active learning. (UNESCO Thesaurus).

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, los sistemas educativos han experimentado transformaciones impulsadas por la necesidad de responder a contextos sociales, culturales y tecnológicos cada vez más complejos y dinámicos. En este escenario, la educación activa se ha consolidado como un enfoque pedagógico relevante, al situar el proceso de enseñanza y aprendizaje en la participación del estudiantado, la construcción significativa del conocimiento y el desarrollo integral de competencias cognitivas, sociales y digitales. Metodologías como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje basado en problemas, y el aula invertida se han posicionado como estrategias fundamentales para promover aprendizajes profundos, contextualizados y transferibles a distintos escenarios educativos (Ješková et al., 2022; Hoidn & Reusser, 2020).

De manera paralela, el avance acelerado de las tecnologías digitales ha ampliado significativamente las posibilidades para enriquecer los procesos educativos. Plataformas digitales, entornos virtuales de aprendizaje, aplicaciones interactivas y recursos multimedia se han incorporado progresivamente en las prácticas pedagógicas, favoreciendo escenarios de aprendizaje más flexibles, interactivos y centrados en el estudiante (Bond et al., 2024; Swai, 2025). En el marco de la educación activa, estas herramientas no solo facilitan el acceso a la información, sino que también potencian la colaboración, la autonomía y la reflexión crítica, elementos considerados esenciales para el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias de orden superior (Schindler et al., 2017; Crompton et al., 2018).

Sin embargo, la integración de herramientas tecnológicas en contextos de educación activa plantea desafíos pedagógicos y didácticos relevantes. La efectividad de estas herramientas depende de la coherencia entre los objetivos de aprendizaje, las metodologías activas empleadas y el diseño pedagógico que orienta su uso. Diversos estudios han abordado esta relación desde enfoques empíricos y teóricos, reportando

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

resultados heterogéneos en cuanto a su impacto sobre la motivación, el rendimiento académico y el desarrollo de competencias. Esta diversidad de hallazgos pone de manifiesto la necesidad de contar con análisis sistemáticos que permitan sintetizar, organizar y valorar críticamente la evidencia disponible en el campo.

La educación activa se concibe como un enfoque centrado en la participación del estudiante en su propio proceso de aprendizaje, promoviendo la reflexión, el análisis crítico y la resolución de problemas, en contraste con modelos basados en la recepción pasiva de contenidos. Entre los enfoques pedagógicos más representativos se encuentran el aprendizaje basado en proyectos, el aula invertida y la instrucción colaborativa, orientada a la co-construcción del conocimiento a través de la interacción social.

Estos enfoques se articulan con marcos teóricos que destacan la importancia de la participación significativa en las actividades instruccionales como motor del aprendizaje profundo. En este sentido, modelos de compromiso cognitivo como el ICAP (*Interactive, Constructive, Active, Passive*) evidencian cómo distintos niveles de participación se asocian con diferentes resultados cognitivos en contextos de aprendizaje activo (Chi & Wylie, 2014; Sailer et al., 2024).

Por su parte, las herramientas tecnológicas educativas comprenden un conjunto diverso de recursos digitales destinados a apoyar la planificación, mediación y evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Entre estas se incluyen plataformas de gestión del aprendizaje (LMS), sistemas de respuesta estudiantil, aplicaciones de colaboración, herramientas multimedia y tecnologías emergentes como entornos de realidad virtual o sistemas impulsados por inteligencia artificial. En particular, estudios recientes destacan el creciente interés por las herramientas educativas basadas en inteligencia artificial, debido a su potencial para ofrecer experiencias de aprendizaje personalizadas y centradas en el estudiante (Luo et al., 2025; Wong & Li, 2020; Zawacki-Richter et al., 2019).

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

Revisiones recientes han demostrado que estas tecnologías pueden emplearse como soporte para estrategias centradas en el estudiante, favoreciendo la diferenciación instruccional, la retroalimentación en tiempo real y experiencias de aprendizaje contextualizadas. Por ejemplo, investigaciones sistemáticas en el ámbito de la tecnología educativa señalan que sistemas basados en la web, plataformas LMS, dispositivos móviles y entornos de realidad virtual han sido implementados con el propósito de mejorar experiencias de enseñanza centradas en el estudiante (Swai, 2025).

No obstante, la literatura coincide en que el uso de tecnología por sí solo no garantiza resultados educativos positivos. La integración tecnológica debe diseñarse intencionalmente para favorecer actividades de aprendizaje específicas que impulsen la participación y los procesos cognitivos constructivos del estudiantado (Sailer et al., 2024). En este sentido, diversos estudios subrayan que las herramientas tecnológicas, cuando se alinean con estrategias pedagógicas activas, pueden potenciar la participación, la interacción y el aprendizaje significativo (Dede et al., 2017).

Asimismo, se ha documentado que estas tecnologías no solo apoyan enfoques activos tradicionales, sino que también pueden adaptarse a entornos híbridos y virtuales, fortaleciendo la implicación del estudiante en las actividades propuestas (Wei et al., 2025). Sin embargo, la literatura reciente continúa mostrando una marcada diversidad conceptual y metodológica, así como líneas emergentes de investigación —como el uso de tecnologías inteligentes y modelos generativos— que aún requieren mayor evidencia empírica, particularmente mediante estudios longitudinales y comparativos (Rotar, 2025; Otto et al., 2025).

En este sentido, si bien existe producción científica sobre el uso de herramientas tecnológicas en contextos educativos (Sum & Oancea, 2022; Naveed et al., 2023), se observa una dispersión de estudios y una limitada sistematización de la evidencia orientada a su aplicación dentro de enfoques de educación activa. Particularmente en el ámbito iberoamericano y latinoamericano, resulta pertinente consolidar una visión

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

integradora que permita identificar tendencias, enfoques predominantes, tipos de herramientas utilizadas y principales aportes reportados en la literatura científica reciente. A través de una revisión sistemática, este estudio busca ofrecer una síntesis rigurosa y actualizada que contribuya tanto al debate académico como a la toma de decisiones pedagógicas en diversos contextos educativos. Por ello, el presente artículo tiene como objetivo analizar de manera sistemática la producción científica sobre el uso de herramientas tecnológicas en la educación activa, identificando tipos de herramientas empleadas, enfoques pedagógicos asociados y principales resultados reportados en procesos de enseñanza y aprendizaje.

MÉTODO

La investigación se desarrolló bajo un enfoque de revisión sistemática de la literatura, orientado a identificar, evaluar y sintetizar de manera rigurosa y transparente la producción científica relacionada con el uso de herramientas tecnológicas en contextos de educación activa (Martin et al., 2025; Ghamrawi et al., 2025). Para garantizar la calidad metodológica del proceso, se siguieron las directrices del protocolo PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), ampliamente reconocido a nivel internacional por su contribución a la claridad, exhaustividad y trazabilidad en la presentación de revisiones sistemáticas (Page et al., 2021).

La revisión se llevó a cabo mediante un procedimiento estructurado que incluyó la definición de bases de datos y estrategias de búsqueda, la aplicación de criterios explícitos de inclusión y exclusión, el proceso sistemático de selección de estudios y la síntesis narrativa de los resultados. Este enfoque responde a las buenas prácticas metodológicas recomendadas en la literatura reciente sobre revisiones sistemáticas en investigación educativa y tecnológica (Ghamrawi et al., 2025).

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

Enfoque y diseño de la revisión

Una revisión sistemática se caracteriza por la aplicación de procedimientos explícitos, reproducibles y rigurosos, orientados a minimizar el sesgo en la identificación, selección y análisis de la evidencia científica disponible. En este estudio, la adopción del estándar PRISMA 2020 permitió estructurar el proceso de revisión en etapas claramente definidas, así como documentar de manera transparente cada fase de la selección de los estudios incluidos. El uso de este protocolo contribuye a fortalecer la validez metodológica de la revisión y facilita la replicabilidad del procedimiento seguido (Page et al., 2021).

Bases de datos y estrategia de búsqueda

La búsqueda de literatura se realizó en bases de datos científicas indexadas, seleccionadas por su relevancia, cobertura y rigor en los campos de la educación. Las bases de datos consultadas fueron: Scopus, Web of Science, y ERIC. Las estrategias de búsqueda se construyeron mediante combinaciones de términos clave en inglés y español, utilizando operadores booleanos para maximizar la exhaustividad de los resultados. Los términos empleados incluyeron combinaciones como: ("educational technology" OR "digital tools" OR "technological tools") AND ("active learning" OR "active education" OR "student-centered learning").

La búsqueda se delimitó temporalmente a artículos publicados entre 2019 y 2025, considerando estudios revisados por pares y publicados en idioma inglés o español. Estos criterios se establecieron con el objetivo de asegurar la actualidad temática y la calidad científica de los estudios incluidos, en concordancia con revisiones sistemáticas recientes en el ámbito de la tecnología educativa (Bond et al., 2024; Luo et al., 2025).

Criterios de inclusión y exclusión

Con el fin de garantizar la coherencia, pertinencia y relevancia de los estudios seleccionados, se definieron criterios explícitos de inclusión y exclusión, siguiendo

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

recomendaciones metodológicas ampliamente utilizadas en revisiones sistemáticas contemporáneas (Babik et al., 2024; McGee et al., 2024).

Criterios de inclusión:

- Artículos empíricos o teóricos revisados por pares.
- Estudios del uso de herramientas tecnológicas en contextos de educación activa.
- Publicaciones realizadas entre 2019 y 2025.
- Artículos con texto completo disponible, publicados en inglés o español.

Criterios de exclusión:

- Estudios centrados exclusivamente en el desarrollo técnico de tecnologías sin aplicación pedagógica.
- Revisiones no sistemáticas, editoriales, comentarios u otros textos sin metodología claramente definida.
- Documentos duplicados identificados en más de una base de datos.

Proceso de selección y extracción de datos

El proceso de selección de los estudios se desarrolló en tres fases principales, conforme al diagrama de flujo propuesto por PRISMA 2020 (Page et al., 2021):

- Identificación: se recopilaron todos los registros obtenidos a partir de las búsquedas realizadas en las bases de datos seleccionadas.
- Cribado (screening): se eliminaron los registros duplicados y posteriormente se revisaron los títulos y resúmenes para evaluar su pertinencia inicial de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión establecidos.
- Elegibilidad: se realizó una lectura completa de los textos preseleccionados para determinar su idoneidad final para ser incluidos en la revisión.

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

Evaluación de la calidad metodológica y síntesis de resultados

Aunque la revisión no contempló la realización de un meta-análisis cuantitativo, se aplicó un procedimiento de evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos, mediante una rúbrica basada en criterios de rigor académico. Esta evaluación consideró aspectos como la claridad de los objetivos, el diseño de investigación, la adecuación de los instrumentos utilizados y la coherencia entre los resultados y las conclusiones reportadas. El proceso fue realizado de manera independiente por dos revisores, y las discrepancias se resolvieron mediante consenso.

Por la diversidad de enfoques metodológicos, contextos educativos y tipos de herramientas tecnológicas, la síntesis de los resultados se realizó mediante un análisis temático narrativo. El enfoque permitió agrupar los hallazgos en categorías conceptuales emergentes, identificar patrones comunes y señalar brechas en la literatura, respetando la heterogeneidad de los estudios incluidos. Procedimientos similares han sido empleados en revisiones recientes sobre aprendizaje móvil, tecnologías colaborativas y entornos digitales en educación superior (Naveed et al., 2023; Perez et al., 2023).

RESULTADOS

Resultados del proceso de búsqueda y selección de estudios

El proceso de búsqueda inicial en las bases de datos permitió identificar un total de 612 registros potencialmente relevantes. Tras la eliminación de 148 documentos duplicados, se obtuvo un conjunto de 464 estudios únicos, los cuales fueron sometidos al proceso de cribado mediante el análisis de títulos y resúmenes.

En esta fase, se excluyeron 378 estudios por no cumplir con los criterios de inclusión establecidos, principalmente debido a que no abordaban explícitamente enfoques de educación activa, se centraban en aspectos técnicos sin aplicación pedagógica, o no analizaban el uso de herramientas tecnológicas en contextos educativos.

Posteriormente, se evaluaron 86 artículos en texto completo, de los cuales 61 fueron

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

excluidos por: falta de claridad metodológica, ausencia de resultados empíricos o teóricos relevantes, o no establecer una vinculación directa entre herramientas tecnológicas y metodologías de educación activa.

Finalmente, 25 estudios cumplieron con todos los criterios de inclusión y fueron incorporados en la revisión sistemática. El proceso completo se documentó mediante el diagrama de flujo PRISMA 2020, garantizando la transparencia, trazabilidad y reproducibilidad del procedimiento seguido.

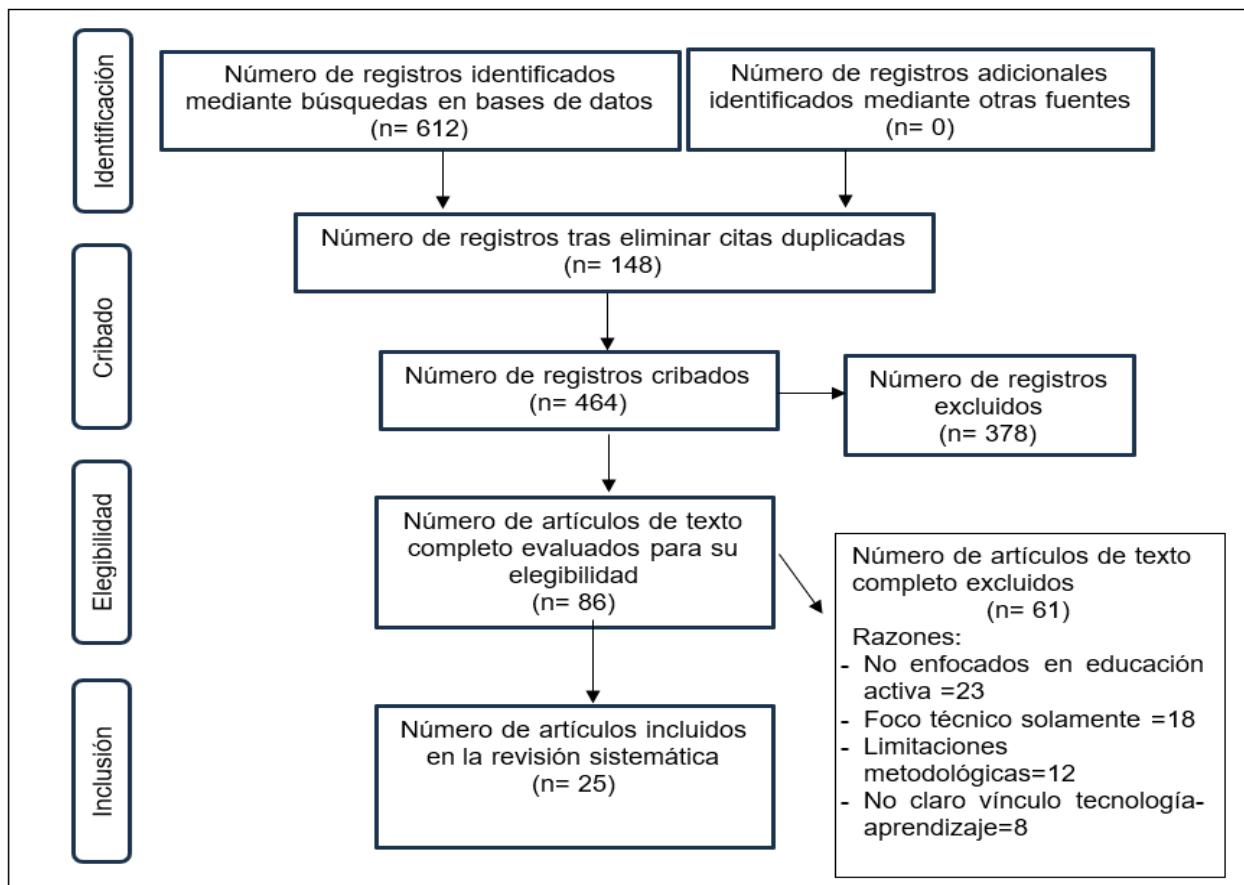


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020 del proceso de selección de estudios
Elaboración: Los autores.

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

Características generales de los estudios incluidos

Para sintetizar las principales características de los estudios incluidos, la Tabla 1 presenta información sobre sus autores y año de publicación, contexto, nivel educativo, tipo de herramienta tecnológica, metodología activa asociada y principales hallazgos reportados.

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

Tabla 1.
Características principales de los estudios incluidos en la revisión.

No.	Autor(es)/Año	País / Contexto	Nivel educativo	Herramienta tecnológica	Metodología activa
1.	Alam et al. (2025)	Global (revisión internacional)	Educación escolar (primaria, secundaria, bachillerato)	Sistemas de respuesta (clickers, Kahoot, Mentimeter, Quizizz, Nearpod)	Aprendizaje interactivo mediante preguntas en tiempo real, gamificación
2.	Babik et al. (2024)	Internacional	Educación superior	Plataformas de revisión por pares en línea	Aprendizaje colaborativo, evaluación entre pares
3.	Bergdahl et al. (2024)	Global	Educación superior	Herramientas de analítica del aprendizaje (LA)	Aprendizaje basado en datos, personalización
4.	Bond et al. (2024)	Internacional	Educación superior	Inteligencia artificial (IA)	Personalización, tutoría inteligente, predicción
5.	Córdova-Esparza et al. (2024)	Global	Educación superior (Ciencias de la Computación)	Plataformas digitales, simuladores, entornos virtuales	Aprendizaje basado en proyectos, resolución de problemas
6.	Crompton & Burke (2018)	Internacional	Educación superior	Dispositivos móviles (m-learning)	Aprendizaje ubicuo, just-in-time
7.	Dede et al. (2017)	EE.UU. (teórico/revisión)	Educación superior	Realidad virtual (VR), aumentada (AR), mixta (MR)	Aprendizaje experiencial, inmersivo
8.	Gevorgyan (2024)	Internacional	Educación superior y general	Tecnologías adaptativas (TA)	Aprendizaje personalizado, inclusivo
9.	Godsk & Møller (2025)	Dinamarca / Europa	Educación superior	Plataformas digitales diversas	Aprendizaje centrado en el estudiante
10.	Ješková et al. (2022)	Europa	Educación superior (STEM)	Simulaciones, laboratorios virtuales	Indagación, aprendizaje basado en investigación
11.	Luo et al. (2025)	Internacional	Educación superior	Herramientas basadas en IA	Aprendizaje adaptativo, retroalimentación automatizada
12.	McGee et al. (2024)	Internacional	Educación médica superior	Simuladores clínicos, VR, plataformas digitales	Aprendizaje experiencial, simulación
13.	Mekheimer (2025)	Arabia Saudita	Educación superior	Plataformas digitales generales	Formación docente, integración

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

No.	Autor(es)/Año	País / Contexto	Nivel educativo	Herramienta tecnológica	Metodología activa
14.	Naveed et al. (2023)	Global	Educación superior	Dispositivos móviles y apps	tecnológica Aprendizaje móvil, flexible
15.	Otto et al. (2025)	Internacional	Educación superior (STEM)	Modelos generativos de IA (GenAI)	Co-creación, diálogo pedagógico, indagación
16.	Perez et al. (2023)	Internacional	Educación superior	Redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram, etc.)	Aprendizaje social, colaboración
17.	Rotar (2025)	Europa	Educación superior	Diversas (LMS, apps, plataformas)	Diseño centrado en el estudiante
18.	Sailer et al. (2024)	Internacional	Educación superior	Diversas tecnologías digitales	Actividades de aprendizaje estructuradas
19.	Schindler et al. (2017)	Internacional	Educación superior	Tecnología computacional (LMS, multimedia)	Interacción, retroalimentación
20.	Sum & Oancea (2022)	Global (durante la pandemia)	Educación superior	Plataformas de enseñanza remota (Zoom, Moodle, etc.)	Enseñanza remota de emergencia
21.	Wei et al. (2025)	Internacional	Educación superior	Realidad virtual (VR)	Inmersión, presencia, simulación
22.	Wong & Li (2020)	Asia / Internacional	Educación superior	Analítica del aprendizaje (LA)	Retroalimentación formativa, intervención temprana
23.	Yan et al. (2024)	Internacional	Educación superior	Modelos de lenguaje grandes (LLMs, ej. ChatGPT)	Diálogo, co-escritura, resolución de problemas
24.	Yu et al. (2025)	Internacional	Educación superior	Entornos híbridos (presencial + digital)	Aprendizaje combinado (blended learning)
25.	Zou et al. (2025)	Internacional	Educación superior	Diversas (IA, VR, móviles, LMS)	Integración pedagógica de tecnología

Elaboración: Los autores.

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

Los estudios seleccionados fueron publicados entre 2019 y 2025, evidenciando un crecimiento sostenido del interés académico por el uso de herramientas tecnológicas en la educación activa, especialmente a partir de los últimos cuatro años. La mayoría de las publicaciones correspondieron a revistas internacionales indexadas, principalmente en el área de educación, tecnología educativa y aprendizaje mediado por tecnología.

En cuanto al contexto geográfico, los estudios se desarrollaron en una amplia variedad de regiones, incluyendo Europa, América del Norte, Asia y América Latina, lo que refleja el carácter global del fenómeno analizado. Respecto al nivel educativo, predominan las investigaciones realizadas en educación superior, seguidas por estudios en educación secundaria y, en menor medida, educación básica.

Tipos de herramientas tecnológicas identificadas

El análisis de los estudios incluidos permitió identificar diversidad de herramientas tecnológicas empleadas en contextos de educación activa. Entre estas, las plataformas de gestión del aprendizaje y las herramientas de colaboración digital emergen como las más recurrentes en la literatura revisada (Naveed et al., 2023; Sum & Oancea, 2022), lo que evidencia su papel central en el diseño e implementación de prácticas pedagógicas centradas en el estudiante.

Con el fin de organizar y sistematizar los hallazgos, las herramientas identificadas se agruparon en varias categorías principales, atendiendo a sus funciones predominantes y a los usos pedagógicos reportados en los estudios analizados. De manera que destacan las plataformas de gestión del aprendizaje (LMS), utilizadas de manera transversal para la organización de contenidos, la planificación de actividades, el seguimiento del progreso del estudiantado y la evaluación de los aprendizajes. Estas plataformas actúan como entornos integradores que facilitan la articulación de diversas metodologías activas en contextos presenciales, híbridos y virtuales.

Por otra parte, se identifican las herramientas de colaboración digital, tales como foros

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

de discusión, wikis y aplicaciones de trabajo colaborativo en línea, orientadas a fomentar la interacción entre los estudiantes y la construcción colectiva del conocimiento. Estas herramientas son empleadas principalmente en estrategias de aprendizaje colaborativo y aprendizaje basado en proyectos, donde la comunicación, la negociación de significados y la co-creación de productos académicos constituyen elementos centrales del proceso formativo.

De esta forma, los estudios revisados reportan el uso frecuente de recursos multimedia e interactivos, que incluyen videos educativos, simulaciones, laboratorios virtuales y recursos hipermediales. Este tipo de herramientas se utiliza especialmente para apoyar la comprensión de contenidos complejos, promover la exploración autónoma y facilitar experiencias de aprendizaje más dinámicas y visuales, en coherencia con enfoques activos centrados en la indagación y la resolución de problemas.

Finalmente, una categoría relevante corresponde a las tecnologías emergentes, entre las que se encuentran la realidad virtual, la realidad aumentada y las herramientas basadas en inteligencia artificial aplicadas a contextos educativos (Luo et al., 2025; Gevorgyan, 2024). Aunque su presencia es aún menor en comparación con otras categorías, los estudios incluidos evidencian un interés creciente por su potencial para ofrecer experiencias de aprendizaje inmersivas, personalizadas y adaptativas, particularmente en educación superior.

Estas herramientas fueron empleadas tanto en entornos presenciales apoyados por tecnología como en modalidades híbridas y virtuales, lo que refleja la flexibilidad de su aplicación en distintos contextos educativos. Los resultados muestran que, más allá de la diversidad tecnológica, existe una tendencia clara a utilizar estas herramientas como apoyo a metodologías activas, en lugar de incorporarlas como recursos aislados o con fines meramente instrumentales.

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

Metodologías de educación activa asociadas

Los estudios analizados evidencian una relación estrecha entre el uso de herramientas tecnológicas y la implementación de diversas metodologías de educación activa. Entre las metodologías más frecuentemente asociadas se encuentra el aprendizaje basado en proyectos, en el que las herramientas digitales se utilizan para la planificación, el desarrollo colaborativo y la presentación de productos finales. En este contexto, la tecnología facilita tanto la gestión del proceso como la integración de múltiples fuentes de información.

Otra metodología recurrente es el aprendizaje colaborativo, apoyado principalmente en plataformas digitales y aplicaciones de interacción en línea que favorecen el trabajo en equipo, la discusión académica y la construcción conjunta del conocimiento. De manera similar, el aula invertida aparece en numerosos estudios como un enfoque en el que las tecnologías permiten el acceso anticipado a los contenidos, reservando el tiempo de clase para actividades activas de análisis, aplicación y reflexión.

Asimismo, se identifican experiencias vinculadas al aprendizaje basado en problemas, donde los recursos digitales cumplen un papel clave en la búsqueda de información, el análisis de situaciones auténticas y la elaboración de soluciones fundamentadas. En la mayoría de los estudios revisados, las herramientas tecnológicas no se presentan como un fin en sí mismas, sino como medios que potencian la implementación de estas metodologías activas y facilitan la participación del estudiantado en actividades cognitivamente demandantes.

Resultados reportados sobre el aprendizaje

Los resultados reportados por los estudios incluidos indican, de manera general, efectos positivos asociados al uso de herramientas tecnológicas en contextos de educación activa (Yu et al., 2025). Entre los beneficios más señalados se encuentran el incremento de la motivación y la participación del estudiantado, así como mejoras en el aprendizaje

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

significativo y en la comprensión de contenidos de mayor complejidad.

Varios estudios destacan el desarrollo de competencias digitales, cognitivas y colaborativas, así como un aumento en la autonomía y la responsabilidad del estudiante respecto a su propio proceso de aprendizaje. Estos resultados son relevantes en contextos donde las metodologías activas requieren una participación sostenida y un mayor grado de autorregulación.

No obstante, algunos estudios reportan desafíos y limitaciones asociados al uso de herramientas tecnológicas, entre los que se incluyen la necesidad de formación docente específica, dificultades relacionadas con el acceso a recursos tecnológicos y riesgos de sobrecarga cognitiva cuando las herramientas no se integran adecuadamente al diseño pedagógico. Estos hallazgos subrayan la importancia de una implementación planificada y coherente de la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Los resultados evidencian que el uso de herramientas tecnológicas, cuando se integra de manera pedagógicamente alineada con enfoques de educación activa, contribuye de forma significativa a la mejora de los procesos educativos. Sin embargo, la diversidad de contextos, herramientas y metodologías identificadas refuerza la necesidad de continuar desarrollando investigaciones comparativas y de mayor alcance temporal que permitan consolidar la evidencia existente (Perez et al., 2023; Swai, 2025).

DISCUSIÓN

La presente revisión sistemática permitió identificar tendencias en torno al uso de herramientas tecnológicas en contextos de educación activa, así como los principales efectos reportados en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Los hallazgos obtenidos subrayan la importancia de integrar la tecnología desde una perspectiva pedagógica y no meramente instrumental (Bond et al., 2024; Swai, 2025). En este sentido, los estudios analizados coinciden en que la efectividad de las tecnologías digitales depende fundamentalmente de su capacidad para potenciar actividades de aprendizaje

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

específicas, tales como la colaboración, la argumentación y la resolución de problemas, más que del uso aislado de dispositivos o plataformas.

Uno de los principales aportes de esta revisión consiste en la identificación de categorías de herramientas tecnológicas que comparten funciones y usos pedagógicos comunes, entre las que destacan las plataformas de gestión del aprendizaje, las herramientas colaborativas digitales, los recursos multimedia interactivos y las tecnologías emergentes, como la realidad virtual y la inteligencia artificial. Esta categorización es coherente con revisiones previas que evidencian cómo las plataformas digitales y los recursos interactivos favorecen la participación del estudiantado al facilitar experiencias de aprendizaje más contextualizadas y socialmente mediadas (Córdova-Esparza et al., 2024; Pérez et al., 2023; Swai, 2025).

Integración pedagógica y compromiso estudiantil

Los resultados de esta revisión muestran que la implementación de herramientas tecnológicas orientadas a facilitar actividades colaborativas, reflexivas y basadas en proyectos se asocia con mayores niveles de motivación y compromiso estudiantil. Este hallazgo coincide con investigaciones recientes que sostienen que las tecnologías educativas no son intrínsecamente efectivas, sino que su impacto depende de cómo facilitan procesos cognitivos profundos y formas de participación, tal como plantea el modelo ICAP (*Interactive, Constructive, Active, Passive*) (Sailer et al., 2024). En particular, herramientas como los sistemas de respuesta en tiempo real, los foros de discusión digital y las plataformas de co-creación de contenidos tienden a promover actividades de tipo interactivo y constructivo, que se asocian con mejores resultados de aprendizaje.

Del mismo modo, la literatura sobre compromiso estudiantil destaca la relevancia de diseñar experiencias de aprendizaje mediadas por tecnología que incorporen retroalimentación oportuna, interacción significativa y un diseño instruccional centrado en

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

el estudiante (Godsk & Møller, 2025; Bergdahl et al., 2024; Martin & Borup, 2022). Estos elementos se evidencian de manera recurrente en los estudios incluidos, especialmente en contextos de aprendizaje activo donde la tecnología se emplea como un medio para facilitar metodologías como el aprendizaje basado en proyectos o el aula invertida.

Tecnologías emergentes: inteligencia artificial y entornos inmersivos

Una tendencia destacada en la literatura reciente es el creciente interés por el uso de tecnologías emergentes, particularmente la inteligencia artificial y los entornos inmersivos, en contextos de educación activa. Revisiones sistemáticas recientes señalan que las herramientas basadas en inteligencia artificial pueden ofrecer retroalimentación personalizada, apoyo adaptativo y mejoras en el rendimiento académico, aunque también plantean desafíos relacionados con la confiabilidad, la ética y la necesidad de marcos pedagógicos claramente definidos (Luo et al., 2025; Yan et al., 2024). En este sentido, los estudios analizados sugieren que el potencial de estas tecnologías depende en gran medida de su integración intencional dentro de diseños instruccionales alineados con principios de aprendizaje activo.

De manera similar, las tecnologías inmersivas, como la realidad virtual, muestran un potencial significativo para generar experiencias de aprendizaje altamente participativas, especialmente en áreas que requieren simulación de entornos complejos o prácticas situadas. No obstante, la evidencia disponible indica que su implementación aún se encuentra en una fase emergente y que persisten limitaciones relacionadas con el acceso, los costos y la formación docente especializada (Wei et al., 2025). Estos factores subrayan la necesidad de investigaciones más sistemáticas que evalúen el impacto de estas tecnologías en el desarrollo de competencias de orden superior.

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

Barreras y desafíos para una integración significativa

A pesar de los beneficios reportados, la revisión también pone de manifiesto una serie de barreras que limitan la efectividad de la integración tecnológica en contextos de educación activa. Entre los obstáculos más frecuentemente identificados se encuentran la insuficiente formación docente, la infraestructura tecnológica inadecuada, las desigualdades en el acceso a dispositivos y conectividad, así como una planificación pedagógica limitada. Estos hallazgos son consistentes con estudios que destacan que la disponibilidad de tecnología, por sí sola, no garantiza mejoras en los procesos educativos, y que su impacto depende en gran medida de la competencia pedagógica del profesorado y del apoyo institucional para su implementación efectiva (Sum & Oancea, 2022; Alam et al., 2025; Mekheimer, 2025).

En este sentido, la literatura sugiere que una integración tecnológica significativa requiere no solo inversión en recursos, sino también el desarrollo de competencias pedagógicas y digitales en el profesorado, así como marcos institucionales que promuevan prácticas innovadoras y sostenibles en el tiempo.

Contribuciones teóricas y prácticas

Desde una perspectiva teórica, los resultados de esta revisión contribuyen a reforzar la comprensión de las herramientas tecnológicas como mediadoras del aprendizaje activo, siempre que su uso esté alineado con principios pedagógicos centrados en la participación, la colaboración y el pensamiento crítico. Al sistematizar evidencia reciente proveniente de distintos niveles educativos y contextos geográficos, el estudio ofrece una visión integradora que permite identificar condiciones comunes bajo las cuales la tecnología puede maximizar su impacto educativo.

Desde el punto de vista práctico, los hallazgos sugieren que los responsables de la toma de decisiones educativas, los diseñadores curriculares y el profesorado deben priorizar estrategias de formación docente, el diseño instruccional intencional y la selección de

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

herramientas tecnológicas que favorezcan actividades cognitivas de alto nivel. Estas consideraciones resultan especialmente relevantes en educación superior, donde se espera que los estudiantes desarrollen mayores niveles de autonomía, autorregulación y pensamiento crítico.

Limitaciones de la revisión y líneas futuras de investigación

Si bien esta revisión sistemática siguió un protocolo metodológico riguroso, es necesario reconocer algunas limitaciones. Primeramente, la diversidad terminológica utilizada en la literatura sobre educación activa y herramientas tecnológicas puede haber condicionado la exhaustividad de la búsqueda, a pesar del uso de estrategias amplias. Por otra parte, la heterogeneidad metodológica de los estudios incluidos dificulta la comparación directa de los resultados reportados. Finalmente, la rápida evolución de las tecnologías educativas implica que nuevas herramientas emergen constantemente, lo que puede limitar la representatividad temporal de los hallazgos.

En consecuencia, futuras investigaciones podrían beneficiarse de la incorporación de enfoques cuantitativos, como meta-análisis, así como de estudios longitudinales y comparativos que permitan evaluar de manera más precisa el impacto de las herramientas tecnológicas en distintos contextos educativos y en el desarrollo de competencias complejas y transferibles.

CONCLUSIONES

La evidencia analizada en esta revisión sistemática confirma que las herramientas tecnológicas desempeñan un papel relevante en la implementación y el fortalecimiento de enfoques de educación activa, siempre que su integración se encuentre alineada con principios pedagógicos claramente definidos (Bond et al., 2024; Swai, 2025). Las tecnologías más empleadas —entre ellas las plataformas de gestión del aprendizaje, las herramientas colaborativas digitales y los recursos interactivos— no solo facilitan la

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

organización de los procesos educativos, sino que actúan como mediadoras del aprendizaje al promover la participación, la colaboración y la autonomía del estudiantado. En este sentido, la tecnología se consolida como un medio para potenciar metodologías activas, más que como un fin en sí misma.

Los resultados muestran una relación consistente entre el uso de herramientas tecnológicas y la implementación de metodologías activas específicas, tales como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje basado en problemas y el aula invertida. Estas metodologías se benefician particularmente de entornos digitales que favorecen la interacción continua, el acceso flexible a la información y la construcción colaborativa del conocimiento. De manera reiterada, los estudios revisados reportan impactos positivos en la motivación, el compromiso y el desarrollo de competencias cognitivas y digitales, lo que refuerza el valor pedagógico de una integración tecnológica intencional.

La revisión pone de manifiesto una tendencia creciente hacia el uso de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y los entornos inmersivos, en contextos de educación activa. Si bien los resultados preliminares evidencian un potencial significativo para enriquecer las experiencias de aprendizaje mediante la personalización, la retroalimentación adaptativa y la simulación de entornos complejos, también se identifican desafíos relevantes. Entre ellos destacan la necesidad de formación docente especializada, la consideración de aspectos éticos y la persistencia de brechas de acceso, lo que subraya la importancia de contar con marcos pedagógicos sólidos que orienten su implementación.

Desde una perspectiva crítica, los hallazgos evidencian una notable heterogeneidad conceptual y metodológica en los estudios analizados, lo que dificulta la comparación directa de resultados y la generalización de conclusiones. Esta dispersión refuerza la necesidad de continuar desarrollando investigaciones más sistemáticas, comparativas y longitudinales que permitan evaluar con mayor precisión el impacto de las herramientas

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

tecnológicas en distintos niveles educativos y contextos socioculturales.

En términos de implicaciones prácticas, los resultados subrayan la importancia de invertir en la formación continua del profesorado, fortalecer el apoyo institucional y promover políticas educativas que favorezcan una integración pedagógica planificada y reflexiva de la tecnología. Para el profesorado y los diseñadores curriculares, ello implica priorizar el uso de herramientas que faciliten actividades cognitivas de alto nivel y experiencias de aprendizaje activo, evitando enfoques centrados exclusivamente en el uso instrumental de la tecnología.

Este estudio contribuye al campo de la investigación educativa al ofrecer una síntesis actualizada y estructurada de la evidencia científica sobre el uso de herramientas tecnológicas en la educación activa.

FINANCIAMIENTO

No monetario

AGRADECIMIENTOS

A todos los actores sociales involucrados en el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS CONSULTADAS

Alam, T. M., Stoica, G. A., & Özgöbek, Ö. (2025). Asking the classroom with technology: A systematic literature review. *Smart Learning Environments*, 12(7). <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00348-z>

Babik, D., Gehringer, E., Kidd, J., & colleagues. (2024). A systematic review of educational online peer-review and assessment systems: Charting the landscape. *Educational Technology Research and Development*, 72, 1653–1689. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10349-x>

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

Bergdahl, N., Bond, M., Sjöberg, J., Dougherty, M., & Oxley, E. (2024). Unpacking student engagement in higher education learning analytics: A systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, Article 63. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00493-y>

Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E. et al. (2024). A meta-systematic review of artificial intelligence in higher education: A call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>

Chi, M. T., & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational psychologist*, 49(4), 219-243. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823>

Córdova-Esparza, D.-M., Romero-González, J.-A., Córdova-Esparza, K.-E., Terven, J., & López-Martínez, R.-E. (2024). Active learning strategies in computer science education: A systematic review. *Multimodal Technologies and Interaction*, 8(6), 50. <https://doi.org/10.3390/mti8060050>

Crompton, H., & Burke, D. (2018). The use of mobile learning in higher education: A systematic review. *Computers & education*, 123, 53-64. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.04.007>

Dede, C. J., Jacobson, J., & Richards, J. (2017). Introduction: Virtual, augmented, and mixed realities in education. In *Virtual, augmented, and mixed realities in education*. (pp. 1-16). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-5490-7_1

Gevorgyan, S. (2024). The use of adaptive learning technologies in e-learning for inclusive education: A systematic review. *E-Learning Innovations Journal*, 2(1), 90–107. <https://doi.org/10.57125/ELIJ.2024.03.25.05>

Ghamrawi, N., Shal, T., Ghamrawi, N. A. R., Abu-Tineh, A., Alshaboul, Y., & Alazaizeh, M. A. (2025). A step-by-step approach to systematic reviews in educational research. *European Journal of Educational Research*, 14(2), 549–566. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.14.2.549>

Godsk, M., & Møller, K. L. (2025). Engaging students in higher education with educational technology. *Education and Information Technologies*, 30(3), 2941-2976. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12901-x>

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

Hoidn, S., & Reusser, K. (2020). Foundations of student-centered learning and teaching. In *The Routledge international handbook of student-centered learning and teaching in higher education*. (pp. 17-46). Routledge. <https://n9.cl/x7ie78>

Ješková, Z., Lukáč, S., Šnajder, L., Guniš, J., Klein, D., & Kireš, M. (2022). Active learning in STEM education with regard to the development of inquiry skills. *Education Sciences*, 12(10), 686. <https://doi.org/10.3390/educsci12100686>

Luo, J., Zheng, C., Yin, J., & Teo, H. H. (2025). Design and assessment of AI-based learning tools in higher education: A systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22(42). <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00540-2>

Martin, L., Fischer, M., & Camilleri, A. F. (2025). Best practices for conducting systematic reviews: Perspectives of experienced systematic review researchers in educational sciences. *Technology, Knowledge and Learning*, 30, 1–28. <https://doi.org/10.1007/s10758-025-09819-9>

McGee, R. G., Wark, S., Mwangi, F., & colleagues. (2024). Digital learning of clinical skills and its impact on medical students' academic performance: A systematic review. *BMC Medical Education*, 24, 1477. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06471-2>

Mekheimer, M. A. (2025). Effective technology integration in higher education: a mixed-methods study of professional development. *Education and Information Technologies*, 1-46. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13750-y>

Naveed, Q. N., Choudhary, H., Ahmad, N., Alqahtani, J., & Qahmash, A. I. (2023). Mobile learning in higher education: A systematic literature review. *Sustainability*, 15(18), 13566. <https://doi.org/10.3390/su151813566>

Otto, S., Lavi, R., & Bertel, L. B. (2025). Human-GenAI interaction for active learning in STEM education: State-of-the-art and future directions. *Computers & Education*, 105444. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105444>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ..., Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic Review*, 10, 89. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01626-4>

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

Perez, E., Manca, S., Fernández-Pascual, R., & colleagues. (2023). A systematic review of social media as a teaching and learning tool in higher education: A theoretical grounding perspective. *Education and Information Technologies*, 28, 11921–11950. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11647-2>

Rotar, O. (2025). Beyond technology tools: supporting student engagement in technology enhanced learning. *Education Sciences*, 15(12), 1617. <https://doi.org/10.3390/educsci15121617>

Sailer, M., Maier, R., Berger, S., Kastorff, T., & Stegmann, K. (2024). Learning activities in technology-enhanced learning: A systematic review of meta-analyses and second-order meta-analysis in higher education. *Learning and Individual Differences*, 112, 102446. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102446>

Schindler, L. A., Burkholder, G. J., Morad, O. A., & Marsh, C. (2017). Computer-based technology and student engagement: a critical review of the literature. *International journal of educational technology in higher education*, 14(1), 25. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0063-0>

Sum, M. Q., & Oancea, A. (2022). The use of technology in higher education teaching by academics during the COVID-19 emergency remote teaching period: A systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19, 59. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00364-4>

Wei, Z., Liao, J., Lee, L. H., Qu, H., & Xu, X. (2025). Towards Enhanced Learning through Presence: A Systematic Review of Presence in Virtual Reality Across Tasks and Disciplines. *arXiv preprint arXiv:2504.13845*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.13845>

Wong, B. T. M., & Li, K. C. (2020). A review of learning analytics intervention in higher education (2011–2018). *Journal of Computers in Education*, 7(1), 7-28. <https://doi.org/10.1007/s40692-019-00143-7>

Yan, L., Sha, L., Zhao, L., Li, Y., Martinez-Maldonado, R., Chen, G., ... & Gašević, D. (2024). Practical and ethical challenges of large language models in education: A systematic scoping review. *British Journal of Educational Technology*, 55(1), 90-112. <https://doi.org/10.1111/bjet.13370>

Marco Antonio Correa-Guarniz; Manuel de Jesús Azpilcueta-Ruiz Esparza; Francisco Farnum-Castro; Delia Consuegra

Yu, Q., Yu, K., Li, B., & Wang, Q. (2025). Effectiveness of blended learning on students' learning performance: a meta-analysis. *Journal of research on Technology in education*, 57(3), 499-520. <https://doi.org/10.1080/15391523.2023.2264984>

Zou, Y., Kuek, F., Feng, W., & Cheng, X. (2025, March). Digital learning in the 21st century: trends, challenges, and innovations in technology integration. *Frontiers in Education*, 10, 1562391. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1562391>

©2026 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)